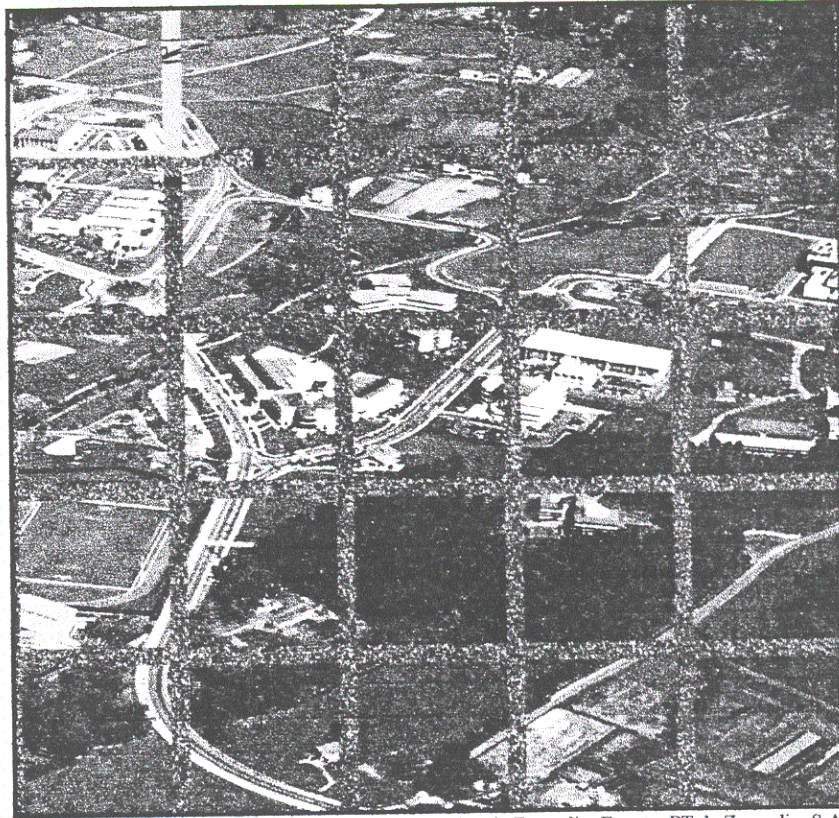


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA HUMANA



Parque tecnológico de Zamudio: Fuente: PT de Zamudio, S.A.

**Tecnología, industria e innovación: los
parques tecnológicos en España**

Trabajo de investigación correspondiente a la Tesis Doctoral
presentada en el Departamento de Geografía Humana por
Julio César Ondategui Rubio.

Director: Dr. Ricardo Méndez Gutiérrez del Valle

-Madrid, Septiembre de 1997-

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. El cambio industrial y los espacios innovadores.

1. Introducción: objetivos del trabajo, metodología y fuentes.....	1
1.1. Objetivos generales.....	4
1.2. Metodología de trabajo.....	7
1.3. Fuentes de información.....	9
2. El contexto: tecnología, industria e innovación.....	12
2.1. La importancia del binomio investigación y desarrollo (I+D).....	16
2.2. Desarrollo tecnológico e innovación.....	19
2.3. Los estudios sobre la innovación en España.....	26
3. Innovación y territorio.....	30
4. Los espacios de la innovación: los parques tecnológicos.....	34
4.1. El debate: significado de los parques tecnológicos.....	37
4.1.1. La teoría del “milieu”.....	39
4.1.2. La teoría de los “medios de innovación tecnológica”.....	41
4.2. Objetivos de los parques tecnológicos.....	52
4.3. Origen y antecedentes de los parques tecnológicos.....	59
4.4. Definición, características y funciones de los parques tecnológicos.....	66
5. Los parques tecnológicos en España.....	76
5.1. Evolución y localización.....	78
5.2. Los objetivos y las estrategias de los parques tecnológicos en España.....	87
6. El punto de partida: hipótesis de investigación y objetivos específicos del trabajo.....	92

CAPÍTULO 2. Desarrollo industrial y parques tecnológicos en España.

El País Vasco. Reconversión industrial e innovación tecnológica.....97

1. Panorama general de la estructura productiva.....	97
2. Política tecnológica e industrial.....	104
2.1. El esfuerzo tecnológico: actividades de I+D.....	107
2.2. Infraestructuras físicas.....	111
2.3. Infraestructuras tecnológicas: la red de centros tecnológicos.....	113
3. La red vasca de parques tecnológicos.....	120
3.1. El parque tecnológico de Zamudio (Vizcaya).....	121
3.2. El parque tecnológico de Miñano (Alava).....	133
3.3. Miramón: un nuevo espacio productivo polifuncional en San Sebastián.....	139
4. Concentración frente a descentralización tecnológica y espacial: continuidad o renovación	145

Tecnología, industria y servicios en el Vallès.....152

1. Dinámica productiva de la región.....	152
2. La política de investigación y desarrollo.....	159
2.1. Los recursos destinados a investigación y desarrollo en Cataluña: un esfuerzo continuo.....	160
2.2. Las redes de apoyo tecnológico a la industria.....	164
2.3. Las infraestructuras físicas.....	168
3. El parque tecnológico del Vallés y su entorno geográfico e industrial....	171
3.1. Ubicación geográfica: un área de descentralización metropolitana.....	176
3.2. El proyecto urbanístico y la función inmobiliaria del parque.....	179

3.3. Oferta disponible y niveles de ocupación empresarial.....	183
4. Evolución y situación actual del parque tecnológico.....	185
5. El Vallés:¿un área innovadora?.....	197

El modelo valenciano: tradición industrial e innovación tecnológica.....205

1.Rasgos generales de la estructura productiva en la ComunidadValenciana.....	205
2.Infraestructuras y desarrollo tecnológico.....	211
2.1. Actividades de I+D y esfuerzo tecnológico.....	212
2.2. Infraestructuras tecnológicas: la Red del IMPIVA.....	214
3. Los institutos tecnológicos.....	221
4. Los centros de empresas e innovación en la Comunidad Valenciana.....	224
5. El parque tecnológico de Valencia.....	228
5.1.El área metropolitana de Valencia y la comarca de L' Horta.....	228
5.2. El municipio de Paterna.....	231
5.3. Localización del parque tecnológico.....	233
5.4. Promoción y superficie.....	235
5.5.Ocupación del parque tecnológico: empresas y empleo.....	235
5.6. El peso de los institutos tecnológicos.....	238
6. Interacción de la red: concentración frente a descentralización.....	239

Los proyectos de parques tecnológicos de Málaga y Sevilla.....245

1. Rasgos básicos de la estructura productiva en Andalucía.....	245
2. Política científica y tecnológica en Andalucía.....	251
2.1. El sistema de innovación y desarrollo en Andalucía.....	251
2.2. La red de investigación y tecnología en Andalucía.....	253

2.3. El programa industrial y las infraestructuras físicas.....	255
3. La industria de alta tecnología en Málaga.....	256
3.1. El parque tecnológico de Málaga.....	257
3.2. El proyecto “Málaga Tecnópolis”.....	268
4. El legado productivo tras la Exposición Universal de Sevilla.....	272
4.1. El proyecto Cartuja ‘93.....	276
5. Complementariedad o competitividad entre los parques tecnológicos de Andalucía.....	287
Tecnología, industria y desarrollo en Asturias, Galicia y Castilla-León.....	294
1. La nueva proyección industrial en Asturias.....	295
1.1. Estructura productiva en Asturias.....	295
1.2. Políticas industriales y esfuerzo investigador en Asturias.....	300
1.3. El parque tecnológico de Asturias.....	304
2. Galicia: entre la tradición y la innovación.....	312
2.1 La estructura productiva en Galicia: dualidad sectorial y espacial.....	312
2.2. La incipiente innovación tecnológica en Galicia.....	316
2.3. Principales líneas de actuación en política de desarrollo.....	320
2.4. El parque tecnológico de Galicia.....	321
3. Territorio, industria e innovación en Castilla-León.....	334
3.1. Principales características de la economía Castellano-Leonesa....	334
3.2. Esfuerzo investigador y nivel tecnológico de la industria.....	337
3.3. Políticas tecnológicas e industriales.....	339
3.4. Los parques tecnológicos en Castilla y León.....	341
3.4.1. Los proyectos de parques en León.....	342
3.4.2 El parque tecnológico de Boecillo (Valladolid).....	343
3.5. Castilla y León, y las nuevas tecnologías.....	353

4. Consideraciones finales: parques tecnológicos o polígonos industriales...	357
--	-----

Los proyectos de parques tecnológicos en Madrid.....360

1. Principales características de la estructura productiva en Madrid.....	361
---	-----

2. Políticas industriales y tecnológicas: principales agentes y recursos.....	364
---	-----

2.1. Madrid y el esfuerzo investigador.....	365
---	-----

2.2. La red de centros e institutos tecnológicos. Evolución y situación actual.....	367
---	-----

2.3. El Plan regional de innovación industrial 1991-1993.....	371
---	-----

2.4. Las infraestructuras tecnológicas.....	373
---	-----

3. Los parques tecnológicos en Madrid.....	376
--	-----

3.1. El parque científico y tecnológico “Carlos III”.....	376
---	-----

3.2. El parque científico y tecnológico de Alcalá de Henares.....	377
---	-----

3.3. El parque tecnológico de Tres Cantos.....	380
--	-----

3.3.1.Ocupación de empresas en el PT de Madrid.....	387
---	-----

3.3.2 Actividades, empresas y empleo.....	388
---	-----

3.3.3. Estrategias y función de los establecimientos.....	391
---	-----

3.3.4.Recursos destinados a investigación y desarrollo.....	399
---	-----

3.3.5 Interacción ciencia-tecnología-industria.....	401
---	-----

3.3.6.El centro de empresas innovadoras.....	403
--	-----

4.Tres Cantos: ¿un medio de innovación?.....	406
--	-----

CAPÍTULO 3.Evolución y situación actual de los parques tecnológicos: un análisis comparativo.

1.Introducción.....	409
---------------------	-----

2. Los promotores de los parques: de las Agencias de Desarrollo Regional a las actuales Sociedades Anónimas.....	410
--	-----

2.1. La importancia de las Agencias de Desarrollo Regional.....	413
---	-----

2.2. Las sociedades gestoras y su participación en los parques.....	418
2.3. Las inversiones y subvenciones en los parques tecnológicos.....	422
3. Emplazamiento de los parques: de la urbanización a la ocupación.....	430
3.1. Características y condicionantes del entorno.....	430
3.2. Las redes de telecomunicaciones en los parques tecnológicos, un elemento de diferenciación espacial.....	439
3.3. El factor suelo y las actividades productivas.....	447
3.4. Oferta inmobiliaria y zonas productivas en los parques.....	450
3.5. Ritmos de implantación y ocupación.....	457
4. Etapas y evolución de los parques tecnológicos.....	461
4.1. Etapas de lanzamiento de los parques tecnológicos.....	462
4.2. El proceso de ocupación de los parques.....	466
4.2.1. Características de las empresas instaladas.....	466
4.2.2. Empresas según zonas funcionales.....	469
4.2.3. Tamaño, origen y tipo de empresas.....	472
4.3. Empleo y recursos humanos.....	478
4.3.1. Concentración o dispersión del empleo.....	481
4.3.2. Empleo según zonas productivas.....	486
4.3.3. Técnicos o investigadores.....	488
4.3.4. Las redes de investigación e innovación.....	494
4.3.5. Creación de tejido innovador y articulación espacial.....	510
5. Sectores de actividad.....	522
5.1. Los sectores de actividad prioritarios en los parques.....	523
5.2. Los sectores y empresas instaladas en los parques.....	538
5.3. Tecnologías de síntesis frente a tecnologías mecánicas.....	529
5.3.1. Ingenierías y Servicios Avanzados.....	532
5.3.2. Tecnologías y Ciencias de la vida.....	534
5.3.3. Tecnologías de la Información y Comunicación.....	537
5.3.4. Tecnologías industriales.....	541
5.3.5. Tecnologías aeroespaciales.....	543
6. ¿Una tipología de parques tecnológicos?.....	550
7. Hacia dónde van los parques. Estrategias y planes recientes.....	556
7.1 Acumulación y difusión de tecnología. Un esfuerzo constante....	557

7.2. Estrategias para el siglo XXI: imagen exterior y redes de parques.....	567
--	-----

CAPÍTULO 4. El futuro incierto de los parques tecnológicos: conclusiones, reflexiones y propuesta final.

Conclusiones y reflexiones finales.....	574
1. La estructura productiva y su relación con los parques tecnológicos.....	575
2. Los parques tecnológicos: conclusiones a partir del análisis realizado.....	581
3. El espacio tecnológico en España: superar el momento actual.....	594

BIBLIOGRAFÍA.....	601
--------------------------	------------

ANEXOS.....	620
--------------------	------------

1. Modelo de encuesta.
2. Relación de cuadros, figuras y gráficos.

Capítulo 1. El cambio industrial y los espacios innovadores.

1. Introducción: objetivos del trabajo, metodología y fuentes	1
2. El contexto: tecnología, industria e innovación	12
3. Innovación y territorio	30
4. Los espacios de la innovación: los parques tecnológicos	34
5. Los parques tecnológicos en España	76
6. El punto de partida: hipótesis de investigación y objetivos específicos del trabajo	92

Capítulo 1. El cambio industrial y los espacios innovadores.

1. Introducción: objetivos del trabajo, metodología y fuentes.

Los cambios cada vez más veloces nos exigen enfrentarnos a los retos que plantea una sociedad actual y una economía urbana, que en pocos años se ha transformado profundamente. Actualmente, el sistema productivo está en continuos y permanentes reajustes debido a la lenta fragmentación del fordismo en los países de primera industrialización y a la aparición de un modelo de producción apoyado en la combinación de viejos y nuevos factores de producción. Preguntarse cómo afectan los procesos de reorganización industrial y los cambios tecnológicos en el espacio geográfico, en las actividades y en el empleo, implica partir de una perspectiva global.

Los rasgos básicos que configuran una nueva etapa en la producción y distribución de bienes y servicios en el sistema capitalista se presentan a través de realidades antagónicas: globalización o economía a escala mundial, frente a la

capacidad mostrada por los Estados-nación para sostener el bienestar de la sociedad, empleo menguante e inseguro ante las nuevas tecnologías y deslocalización de empresas mediante una nueva división internacional del trabajo, que emplea los recursos como partículas eslabonadas de un modo de producción emergente caracterizado por un lenguaje de leyes políticas, recursos e informaciones técnicas distintas. Este proceso se ha acentuado durante la década de los años ochenta, en buena parte, debido a la explosión de las NTIs que, están modificando las fronteras regionales, desestructurando y reestructurando los sistemas productivos locales y nacionales. Estamos, por tanto, ante una forma no lineal de asumir las relaciones de producción y las relaciones entre las nuevas y viejas regiones industrializadas, con trayectorias que no se excluyen entre sí.

Al mismo tiempo, conviene señalar que la industria está evolucionando desde la manufactura en la gran fábrica y/o taller, hasta incorporar el continuo de actividades nuevas, capaces de convivir en simbiosis, o en unidades espacialmente descentralizadas, y a la vez comunicadas. Entre las actividades, nos encontramos tareas innovadoras y de conocimiento como la creatividad, el diseño, investigación, gestión y administración, localizadas en áreas mejor dotadas de recursos e infraestructuras, o bien aquellas otras más o menos especializadas que completan el sistema productivo hasta su conexión con el de consumo.

Por otra parte, la nueva industria supone un dinamismo de posibilidades reales y una presencia de múltiples tareas productivas, no solamente medidas por establecimientos y empleos, sino también por un marco nuevo de relaciones territoriales y sociales diseñado por las empresas, instituciones y agentes, en una fase donde predominan relaciones complejas de ajuste y cambio. En este proceso general de cambio tecnológico e industrial, se observa cómo el sistema productivo está introduciendo modificaciones mediante una serie de políticas tecnológicas e

industriales que tienen el objetivo de elevar la competitividad de las economías nacionales o regionales.

Podemos, por tanto, contemplar los cambios en los sistemas productivos fundamentalmente como un proceso de reasignación de recursos físicos, humanos, económicos, técnicos y territoriales, de los que nos interesa la inversión y promoción de infraestructuras urbanas y, especialmente, los parques tecnológicos como instrumentos de desarrollo regional y nuevos espacios productivos. Claro está, un proceso de esta naturaleza por sí mismo no genera equilibrios. Más bien, en este trabajo se mantiene que este proceso rearticulador de recursos provoca automáticamente cambios estructurales y desequilibrios en dos direcciones. Una, inherente a la propia actividad productiva, aunque sólo sea por la existencia de una distinta tasa de cambio tecnológico desigual en cada región, rama o sector industrial. Y la otra, de tipo territorial, ya que existirá una selección de los espacios productivos por las empresas y por los agentes que auspician el cambio tecnoeconómico, pues, por obvio que sea, no todas las regiones partirán con iguales condiciones y características para la localización de nuevas actividades. Frente a regiones especializadas sectorialmente, que han mantenido durante más tiempo una base económica fordista, la tendencia natural será fortalecer aquellos territorios emergentes que realizan actividades ligadas a los nuevos racimos de tecnologías o aquellas otros con estructuras más diversificadas.

En otras palabras, el cambio hacia una nueva industria y economía urbana no sólo va acompañado de la invención, difusión y/o rápida expansión de necesidades materiales y actividades ligadas a nuevas tecnologías, más dinámicas, más productivas y presuntamente más eficaces, sino que éstas, a su vez, también inciden, condicionan y modifican los elementos y las posibilidades del territorio.

En España, para controlar las fuerzas de la creciente globalización y competitividad de la economía, que por su propia naturaleza tienden a generar fuertes desigualdades, se diseñaron políticas industriales y tecnológicas durante los años ochenta. Dentro de éstas, se puso especial énfasis en los procesos de innovación, en la tecnología, en infraestructuras de investigación y en parques tecnológicos de calidad.

Pues bien, sin la intención de ofrecer ningún modelo, postulado teórico, ni síntesis metodológica alguna, esta tesis doctoral aborda el tema de los parques tecnológicos en España (en adelante también Pts). Hoy en día, parece que nada escapa a la crítica, la misma ciencia va perdiendo la imagen de certidumbre que deslumbró a varias generaciones desde la revolución industrial. E incluso, la tecnología, por mucho esfuerzo que dediquen algunos agentes sociales y económicos, también ha perdido aquél carácter benefactor o sentido de progreso incondicional que la ha distinguido desde la difusión del ferrocarril. Desde los años sesenta se consideran fenómenos estrechamente relacionados con la evolución y los cambios sociales y políticos. Por esta razón, el presente trabajo de investigación posiblemente no aporte tantas soluciones como problemas, pues lejos queda del objetivo general la exigencia de buscar un mapa sin defectos a una línea de investigación abierta por los años setenta cuya situación e interés actual intenta, no sin riesgo y equivocaciones, aportar elementos al debate que está provocando el cambio tecnológico mediante una revisión de las mediciones, los datos, las teorías y los modelos.

1.1. Objetivos generales.

En un período en el que cada vez más rápido se suceden los acontecimientos, conocer supone un esfuerzo. Por este motivo, más allá de la

descripción el presente trabajo intenta proporcionar elementos e información que sirvan para comprender mejor el origen, sentido, el signo y la dirección de estas infraestructuras tecnológicas en sus respectivos contextos regionales.

Partiendo de unos supuestos teóricos, el objetivo general es analizar la red de parques tecnológicos operativos en España. El trabajo, realiza un análisis general de una pluralidad y diversidad de subsistemas industriales y tecnológicos que, en los últimos años han planificado parques tecnológicos, como son Madrid y Cataluña, Castilla y León o la Comunidad Valenciana, Andalucía, Asturias, País Vasco y Galicia, abordando las principales políticas tecnológicas e industriales con influencia directa en la génesis de los parques tecnológicos.

El trabajo contrasta las definiciones, interpretaciones, y el discurso en que se apoya la génesis y planificación de los parques tecnológicos con el fin de observar, distinguir y diferenciar la relación que mantienen los proyectos españoles entre la teoría comúnmente aceptada, y el significado de los parques tecnológicos en su contexto industrial, verificando su función como instrumentos de ayuda en la generación de medios innovadores.

Además de la concordancia o discordancia que pueda existir entre la teoría y los parques tecnológicos como espacios de innovación, se busca e indaga en la funcionalidad de estos espacios mediante las posibles trayectorias industriales que están introduciendo y su modificación en la estructura industrial preexistente, teniendo en cuenta la mayor o menor tradición industrial, la especialización regional y su relación con las nuevas tecnologías, los grupos de nuevas tecnologías que eligen los parques y las empresas “avanzadas”, el acervo y cultura tecnológica regional, etc.

El análisis de los parques tecnológicos, conlleva entender la industria todavía como motor de desarrollo y transformación del territorio, si bien a partir de la evolución, aparición y adaptación de nuevas tecnologías, además de la intensificación de factores como el capital o el conocimiento y su contribución a la aparición de nuevos procesos, productos y servicios. En este sentido, el trabajo hace hincapié en las infraestructuras anteriores y posteriores que relacionan la tecnología con el sistema productivo (ciencia, institutos de investigación, asociaciones y confederaciones, etc.).

Para proporcionar un mejor conocimiento de las características identificadoras de los parques tecnológicos, se ha procedido a analizar sistemáticamente mediante un análisis comparativo las diferencias existentes en función del origen, planificación, localización geográfica, funcionamiento, estructura, tamaño, actividades y empresas, redes de organización, imagen, interrelaciones, dinamismo, movilidad territorial y temporal de los agentes intervinientes.

Con el fin de discutir, ensanchar el conocimiento y aprehender los cambios que el sistema de producción lleva a cabo, el estudio aporta un análisis conjunto del funcionamiento de los parques; o sea, el modo en que estos espacios, establecimientos y actividades son constituidos por los agentes, se fertilizan horizontal y verticalmente, se diferencian y/o se complementan entre sí.

Dada la importancia que tiene las redes de agentes en el proceso de innovación, también se realiza un esfuerzo para analizar e interpretar la evolución, situación y posibles tendencias de los parques tecnológicos en España, a partir de la constitución de redes de parques, agentes sociales, ritmo de contactos con los centros de investigación, diseño de proyectos conjuntos, relaciones que mantiene

con el entorno mediante programas económicos y sociales, presencia de departamentos de I+D y empresas presuntamente “avanzadas” comprometidas con el desarrollo regional y la diversificación industrial, etc.

1.2. Metodología de trabajo.

Para cubrir los objetivos, el texto se ha organizado en cuatro capítulos en los que se van integrando la teoría con las variables y elementos de análisis. Debido a la rapidez con que se producen cambios en el tema objeto de la investigación, se ha preferido el método analítico-descriptivo, en la medida que para los objetivos propuestos es aquél que nos proporciona el hilo conductor y la estructura final del texto.

El primer capítulo, tras una introducción general, plantea el marco teórico de los *espacios innovadores* en el que se originan y posteriormente se desarrollan los parques tecnológicos en España. Debido a la importancia que tienen términos técnicos muy utilizados y, a veces, confusos, se hace especial énfasis en definirlos e interpretarlos, así como en establecer sus relaciones con el territorio. A partir del concepto de innovación, se plantean dos teorías aceptadas por la comunidad científica, que permiten contextualizar la aparición y el desarrollo de áreas territoriales más o menos innovadoras hasta llegar a la red actual de parques tecnológicos en España.

En el segundo capítulo se asume la diferencia como un valor positivo, así como el carácter fragmentario de la experiencia en la medida que no es posible conocer toda la realidad. Por esta razón, partiendo de la estructura industrial de cada región y del gasto dedicado a I+D, se describe y analiza cuál es el estado de la situación actual de cada uno de los parques operativos, mediante un estudio

empírico y una metodología contrastada en otros estudios de parques en Europa, otros colectivos de investigadores y el mío propio. Por tanto, el capítulo se encuentra dominado por un estímulo de diferencias evolutivas entre regiones, políticas industriales, establecimientos aparecidos, nuevos racimos de tecnologías, actividades que realizan las empresas y su localización en nuevos parques tecnológicos, así como por el dinamismo espacial y las posibilidades y tendencias que presentan como respuesta al reto de la complejidad tecnoeconómica actual.

En el tercer capítulo se ha tenido en cuenta que, en Geografía, y también en Economía, para que una teoría sea tomada en cuenta hay que cotejarla con la realidad. Para ello, se analizan los parques conjuntamente mediante una serie de elementos y variables como son: los promotores, las inversiones, los nuevos factores de localización geográfica, los sectores industriales emergentes y su localización en los parques tecnológicos, las empresas, el nuevo empleo, las actividades, la tecnología y productos que los parques ponen en valor y las redes de organización. Todos estos indicadores, resultantes de una profunda reorganización del espacio industrial, se han complementado con apreciaciones cualitativas para establecer una posible tendencia de los parques españoles en los próximos años.

Por último, el cuarto capítulo se dedica a establecer un conjunto de conclusiones y reflexiones extraídas de la experiencia adquirida durante la fase empírica, que se inició con el conocimiento de los parques y su entorno, continuó con visitas periódicas recogiendo información, y acaba en un contacto permanente con los gestores. De esta forma, se ha realizado un seguimiento y un contraste de los datos e información recogida con la teoría, lo que me ha posibilitado valorar el grado de cumplimiento, aproximación o separación entre ambos. Además, me ha permitido analizar la red completa de parques tecnológicos, su grado de apertura e interdependencia, y la capacidad de desarrollo regional que muestran estos

espacios innovadores. El trabajo finaliza con algunas propuestas genéricas, fruto del análisis y la evaluación previos, que pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones.

1.3. Fuentes de información.

Para cubrir los objetivos con la metodología señalada, se han manejado las siguientes fuentes de información.

1. Para apoyar los argumentos y descripciones teóricas realizadas en el texto y, sobre todo, en el primer capítulo dedicado a la innovación y al debate de los parques tecnológicos, se ha utilizado la bibliografía teórica más amplia que ha sido posible, toda ella recogida por capítulos al final del trabajo. Indudablemente, al ser un tema tan reciente e importante para diferentes disciplinas de investigación, tengo la seguridad de que no está citada toda la producción científica. Sin embargo, creo que la imposibilidad de manejar y procesar ingentes cantidades de información bibliográfica, se ha intentado complementar y contrastar con aportaciones de estudios de casos aparecidos en revistas científicas, congresos, debates y múltiples jornadas de trabajo realizadas sobre el tema.

2. La estructura productiva de las respectivas regiones se ha obtenido de las estadísticas oficiales que proporciona el Instituto Nacional de Estadística para los años 1995 y 1996, complementadas con cuadros y tablas procedentes de estudios recientes citados al pie de cada cuadro.

3. Para obtener una visión del gasto en actividades de I+D, también se recurrido al INE. Aunque los datos se refieren al año 1993, se ha preferido esta fuente por su fiabilidad y homogeneidad. No obstante, con el fin de ofrecer datos

más recientes, se han consultado los Institutos de Estadística o las Consejerías de Economía de diferentes Comunidades Autónomas (País Vasco, Cataluña, Andalucía, Castilla y León, etc), que en su día disponían de información accesible.

4. Otras fuentes utilizadas para el primer y segundo capítulo cuando ha sido posible son: los Planes de Desarrollo Regional y los Planes Tecnológicos Regionales. Éstos me han permitido obtener datos de las políticas industriales, tecnológicas y urbanas que las Comunidades Autónomas tienen planificadas. A pesar de las diferencias, resultan de interés, por cuanto proporcionan las líneas maestras de la planificación, así como las infraestructuras, el suelo destinado a nuevos parques, las redes tecnológicas regionales en activo o previstas, etc.

5. La información propiamente dicha de los parques tecnológicos se ha extraído de:

-La IASP (International Asociation of Science Parks) desde su localización en España. De aquí, se ha obtenido el número de parques en el mundo y en Europa así como sus redes de relaciones y cooperación.

-También se ha recabado información a la APTE (Asociación de Parques Tecnológicos en España), con sede rotatoria en diferentes parques españoles. A través de ella, he podido obtener una primera información de la situación real de la red de parques tecnológicos españoles, sus primeras características y el número de empresas instaladas.

6. El grueso de información y conocimiento se ha obtenido mediante la fase de campo. Ésta comenzó en 1992 con las actividades que el Grupo de Geografía Industrial de la A.G.E.(Asociación de Geógrafos Españoles), lleva a cabo anualmente. Con este grupo de trabajo se han visitado buena parte de los parques

tecnológicos, excepto los de las Islas Canarias y Baleares. En los trabajos se han mantenido conferencias, conversaciones, intercambio de información y debates abiertos con los responsables y otros expertos en el tema.

7. Pero además, se ha realizado un esfuerzo personal por conocer la experiencia española visitando y entrevistando todos los parques y en especial aquéllos contextos regionales más recientes como Paterna, Boecillo, Alava, Orense o San Sebastián, que se han conocido *in situ* mediante visitas personales. En conjunto, esta fuente de información tiene una doble importancia. Por una parte, se ha intentado aprovechar una diversidad de informaciones procedentes de las entrevistas personales mantenidas con los gestores de parques, incubadoras y polígonos industriales, asociaciones de empresarios, técnicos de empresas, laboratorios oficiales, ayuntamientos, agencias de desarrollo, profesores universitarios y demás expertos preocupados e imbuidos en el tema investigado. De otra parte, este intercambio de información y experiencias añade un enriquecimiento que, convenientemente tratado, ahora se vierte en el texto con el fin de aprovechar al máximo y ofrecer los resultados conjuntos de un largo período de trabajo empírico.

8. Finalmente, con el fin de conocer la evolución y situación más reciente, también se diseñó un cuestionario en Diciembre de 1996, estructurado en doce puntos. Éste se dirigió por correo al máximo directivo o el de más alto rango disponible, a un total de 11 parques, lo que representa el 100% de los PTs operativos. Como puede comprobarse en el anexo, la composición de las preguntas es representativa de las características de estos medios de innovación. Quiero resaltar que el cuestionario hace hincapié en las empresas y en su distribución zonal, así como en los centros de investigación instalados. Es decir, la atención prioritaria se centra en los intangibles, prescindiendo, por tanto, de otras preguntas

que considero más banales como pueden ser las características de los parques, productos, mercados, etc. En cualquier caso, creo que la información es representativa de la situación en un momento determinado. Complementada con la obtenida en la APTE, y en las visitas personales, es suficiente para cubrir los objetivos propuestos.

2. El contexto: tecnología, industria e innovación.

Desde mediados de los años setenta, la importancia que el cambio tecnológico e industrial tiene en el desarrollo económico viene constatándose cíclicamente a partir de dos fenómenos fundamentales. Por un lado, la existencia de fluctuaciones en el nivel general de actividad económica y en el ritmo de crecimiento de las economías. De otra parte, por la diferencia en el ritmo de crecimiento entre distintos países y regiones.

El enfoque neoclásico en lo referente a innovación y tecnología ha contribuido a que, hasta fechas recientes, se tuviese la sensación de que la economía no se ha preocupado mucho de la tecnología y su impacto territorial en el desarrollo económico. Ello, a pesar de estar presente ya en el primer capítulo de La Riqueza de las Naciones de Adam Smith y en la obra de Marx, Marshall y otros maestros de dicha disciplina. La tecnología estaba considerada sino del todo como una función de equilibrio entre factores de producción como el capital y el trabajo, sí apoyada en un sobreentendimiento de que existen múltiples soluciones tecnológicas posibles, entre las cuales unas se adaptan mejor que otras a las condiciones concretas de producción, teniendo en cuenta su evolución, su capacidad de penetrar en diferentes sectores económicos, tareas productivas, e incluso condicionar el coste de la mano de obra. Varios autores consideran que

esta cierta despreocupación ha hecho que el cambio tecnológico tenga un sentido único, y el progreso y la innovación se haya entendido como un proceso lineal (Medina, M.,-Sanmartín, J., 1990, 1992; Luján, J., y otros Edits. (1997); Barceló, M. (1997).

Tal vez, sea Schumpeter, J. (1939), el autor que más atención ha prestado a la tecnología e innovación. Para él, la alteración, las convulsiones y los ciclos rompen la tendencia al equilibrio planteado en la visión de los neoclásicos, y sin olvidar otros hechos políticos y económicos importantes, pero de menor incidencia, la causa principal de las disfunciones residen en la innovación, entendida como la fuerza básica, el motor principal de un despegue y crecimiento económico de gran alcance. Y, en términos de innovación se explican igualmente las etapas posteriores de estancamiento y declive. Aunque para él, el elemento crucial de este proceso era el empresario emprendedor, posteriormente incorpora la creciente importancia del Estado y las grandes compañías, que internalizan el desarrollo de la ciencia y la tecnología en su propia organización, creando, manteniendo y desarrollando centros de I+D específicos, combinando así la creatividad *científico-tecnológica* con su propia actividad productiva y experiencia.

Desde esta perspectiva, serían las empresas, normalmente grandes, quienes toman el liderazgo de la innovación a nivel mundial mediante la inversión de gigantescas sumas en I+D, lo que conduce a un flujo acelerado y continuo de innovaciones. Por tanto, visto así el desarrollo económico, tiene un carácter dinámico y estaría lleno de discontinuidades, precisamente debido a la innovación, aparición y aplicación de nuevas tecnologías, cuyo objetivo podemos avanzar resumiéndolo como la introducción de un nuevo bien, un nuevo método de producción, la apertura de nuevos mercados, la conquista de nuevas fuentes de

aprovisionamiento y la creación de nuevos métodos de organización (Albornoz, M., 1981; Porter, M., 1990; Ruiz, M.- Mandado, E., 1990).

Así, la innovación aparece como un proceso de “destrucción creativa” a la vez que se comporta como el motor del desarrollo económico y regional. Sin embargo, en la actualidad nos encontramos con diferencias en el ritmo de crecimiento que no sólo se justifican a partir de factores clásicos de producción, sino también causadas por el desarrollo tecnológico y su influencia en la producción industrial. Este factor tecnológico no viene determinado de forma externa como en el análisis neoclásico, sino que es fruto de múltiples y complejas decisiones competitivas, tanto de las empresas y su organización (*arrastre*) como de los gobiernos y de la sociedad (*empuje*) en materia de formación, educación, infraestructuras técnicas, investigación y desarrollo, etc.

En paralelo, nos encontramos con una serie de procesos económicos y políticos que están modificando la importancia del territorio a nivel internacional.

Por un lado, asistimos al fenómeno de la globalización de las empresas y de los mercados, que cambian la dirección de los diferentes flujos de capitales, inversiones, comercio exterior, internacionalización financiera, acuerdos entre empresas, etc. (Bueno, E.-Morcillo, P., 1994).

Por otra parte, las empresas diversifican funciones y tareas. Ahora, empieza a ser común combinar la producción de tecnología y su intercambio o venta con actividades de producción y comercialización de productos entre distintos países, lo que implica especialización del espacio productivo y nuevas divisiones geográficas.

Estos dos procesos pueden parecer contradictorios pero en realidad son complementarios, pues como ha visto Soete, L. (1996), se trata de una tendencia a la asignación eficiente de los recursos desde una perspectiva global, planteada por una estrategia innovadora creciente, y una rápida difusión de conocimientos técnicos y científicos, que se manifiesta en los términos siguientes:

- Un crecimiento del volumen de I+D llevado a cabo por los gobiernos y por empresas, sobre todo por empresas extranjeras en países distintos del origen de la empresa matriz. Aquí, las empresas deciden descentralizar la I+D con departamentos o unidades de I+D con el fin de penetrar en los mercados, adaptar el producto, conseguir mayores cotas de mercado regional, etc.

- Aumento de las relaciones entre empresas extranjeras e instituciones de investigación nacionales. Es frecuente establecer convenios, programas de investigación ajustados a las necesidades de empresas y departamentos universitarios, financiación de cátedras y proyectos.

- Es, asimismo, creciente la colaboración en I+D entre empresas a nivel internacional y el intercambio de tecnología entre compañías de diferentes países con el fin de hacer frente a los cuantiosos gastos que lleva asociada la I+D en sectores como la bioingeniería, la industria militar, telecomunicaciones, en proyectos supranacionales de carácter estratégico, etc.

La intensificación de todas estas tendencias, ha conducido recientemente a una apertura de la I+D industrial en la que la empresa ya no persigue una autosuficiencia técnica, difícil de mantener por el ritmo de innovaciones, sino establecer una red de relaciones tecnoproductivas haciendo uso de la independencia tecnológica conseguida en cada momento.

Como consecuencia de todo este proceso de globalización, se está produciendo una nueva división y especialización horizontal de la actividad económica. Frente a la concentración de las empresas industriales en una determinada localización, estamos asistiendo a la aglomeración de actividades industriales con un similar nivel de contenido tecnológico. Siguiendo a Benko, G.- Lipiezt, A. (1994), Castells, M. (1994) y Méndez, R.- Caravaca, I. (1996), la *I+D* en Silicon Valley, Ruta 128, Sofía Antípolis, Cambridge-M-4, etc; *producción avanzada* en las regiones tradicionalmente industriales de Estados Unidos, Europa Occidental y Japón; y *ensamblaje* en el Sudeste Asiático, México, etc.

Es decir, que a nivel mundial se ha producido un desplazamiento de la producción industrial con una relativa transferencia de tecnología no “punta”, que limita la capacidad industrial en los países que no son capaces de liderar el cambio tecnológico. Es, así como se ha visto el “declive” industrial del Reino Unido, de las áreas de antigua industrialización y de toda una serie de países periféricos con una base industrial débil, al mismo tiempo que aparecen nuevos países industriales. Este desplazamiento de la producción y transferencia de tecnología, permite la generación de innovaciones en regiones sin un potencial propio de I+D, lo cual, en principio, es coherente con los intereses de los líderes industriales en la medida que controlan y mantienen el potencial tecnológico desde las casas matrices donde generan el conocimiento y la investigación básica.

2.1. La importancia del binomio investigación y desarrollo (I+D).

La importancia actual de este binomio se remonta a finales de los años setenta, cuando la situación de la I+D cambia drásticamente, debido a una intensificación de la competencia industrial por nuevos países industriales que

merman los beneficios comerciales. En paralelo, los retos de la progresiva globalización, fuerzan a las empresas y a los gobiernos a utilizar más cuidadosamente los recursos disponibles. Aunque no es generalizable, podemos decir que las empresas líderes asumieron responsabilidad en los gastos de I+D, mientras que durante los años ochenta la participación de los gobiernos ha registrado un apoyo creciente a la I+D, actualmente cuestionado a medida que las demandas y los gastos comenzaron a aumentar en diferentes capítulos con cargo a los presupuestos nacionales.

Como en España los recursos públicos siguen siendo mayoritarios tanto en gasto de I+D sobre el PIB, como en infraestructuras (centros de investigación, laboratorios, institutos tecnológicos), recursos humanos, etc., y las empresas han comenzado muy recientemente a asumir parte de la carga que supone invertir en investigación y desarrollo, conviene aclarar el sentido que en adelante daremos al término I+D.

En este trabajo se mantiene que la ciencia es el ojo de la técnica en la medida que busca y propone causas, sobre las que la técnica puede actuar ¹. Es decir, se sabe lo que se hace técnicamente cuando la ciencia previamente lo dilucida. Los avances técnicos están científicamente guiados, si se conoce, en suma, sobre qué eventos hay que operar y por qué hay que hacerlo de un cierto modo a fin de conseguir el objetivo propuesto. Es, en este contexto donde *técnica*

¹ Conviene dejar aclarado en adelante los aspectos diferenciales entre la Ciencia y la Tecnología. Sin entrar en definiciones exhaustivas, diremos que en Ciencia las cosas valen aunque no sirvan de inmediato, en la Tecnología las cosas valen sólo si sirven para algo. A partir de aquí, se derivan el conocer por conocer, la búsqueda de conocer para hacer, la influencia o no en el medio ambiente, la normalización o no, y toda una serie de matizaciones que ligan la Tecnología con el progreso material y la Ciencia con la comprensión, medición y síntesis de los fenómenos de la naturaleza. Ocurre que, la ciencia actual empuja un fabuloso progreso, pero éste impone inexorablemente la especialización, y ésta, a su vez, amenaza con ahogar a la misma ciencia. Es decir, que la ciencia cada vez está más al servicio de la industria y, por tanto, más cerca de la tecnología.

se puede sustituir por el término tecnología, pero la ciencia, identificada con la teoría, no tienen nada que ver, en principio, con la técnica².

Por otro lado, la tecnología se confunde a menudo con la ciencia y la ingeniería, por una parte, y con un producto y su función, por otra. Decir que la tecnología de una empresa es la “informática”, la “física de polímeros”, la “ingeniería química”, los “grandes ordenadores”, etc., es definir la tecnología de manera demasiado amplia para que pueda resultar útil³. Por tecnología, podemos entender una técnica científica. La tecnología puede verse como la aplicación del conocimiento científico e ingenieril a la obtención de un resultado práctico. Es decir, un proceso que capacita a un sistema industrial o a una empresa el poder de aplicar la ciencia a la fabricación u organización. Por tanto, la tecnología no determina sino que fija un proceso.

Para los investigadores, investigación significa una aproximación ordenada a la revelación de conocimiento nuevo sobre algún aspecto del universo. El objetivo de investigar es adelantar conocimiento y entendimiento, y la búsqueda no tiene fronteras. Aunque la investigación industrial comparte esta búsqueda de conocimientos nuevos, sus objetivos son muy diferentes de los de la investigación académica. En la industria, el fin de la investigación es el conocimiento aplicable a las necesidades comerciales de una empresa, que la capacitará para participar en

² Existen ejemplos de técnicas sin ciencia explícita previa. Las herramientas líticas entre las que se encuentra el hacha de sílex contienen una técnica, o el abancalamiento de una ladera. Pero la ciencia moderna cada vez más dilucida causas cuantificables porque parecen ser las únicas relevantes para el control de los fenómenos naturales, sociales, etc., hasta el punto que con fines de dominio, sólo lo cuantificable, y únicamente parte de ello, posee interés.

³ Podríamos poner ejemplos como las cajas rápidas de los supermercados que utilizan lectores ópticos, la aplicación de antibióticos en la lucha de enfermedades, las tarjetas en cuyo interior un chip facilita las operaciones financieras, etc. Todos ellos *a priori* positivos para el progreso, pero a menudo problemáticos en cuanto se refiere a las relaciones entre tecnología y sociedad, y a diferenciar tecnología, funciones y productos. Ya Ortega y Gasset dijo que “uno de los temas que en los próximos años se va a debatir con más brío, es el sentido, ventajas, daños y límites de la técnica, que teniendo como misión resolver al hombre problemas, se ha convertido de pronto en un nuevo y gigantesco problema”. Ortega y Gasset, J. (1989). Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía. pp. 17, vol 21, Alianza Editorial, Madrid.

la vanguardia de la nueva tecnología o para poner la base científica necesaria al desarrollo de nuevos productos o procesos.

2.2. Desarrollo tecnológico e innovación.

Desde hace unas décadas, el desarrollo tecnológico y los procesos de innovación se consideran de una creciente importancia para el desarrollo económico de las regiones. En el sector industrial, la introducción de las nuevas tecnologías ha provocado una auténtica revolución, hasta el punto que muchos analistas la consideran más profunda que la ocasionada en 1800 con la incorporación de las primeras máquinas al proceso productivo. Actualmente, si bien un sistema científico no garantiza una adecuada generación de tecnología, ni ésta se traduce espontáneamente en buenos resultados económicos, construir una economía moderna requiere edificar un sistema científico y tecnológico potente y eficaz, porque la capacidad de desarrollo tecnológico se ha convertido en uno de los factores de competitividad más críticos en las economías industrializadas.

A nivel nacional se acostumbra a relacionar la innovación tecnológica, medida por las inversiones en I+D, con el crecimiento económico medido en términos de producto nacional bruto. Así, podemos observar que los países situados en la cresta del desarrollo tecnológico son los que presentan un mayor índice de gastos en I+D. En España, este indicador ha evolucionado muy lentamente desde el 0,23% en 1969 a 0,34% en 1974, alcanzando en 1987 el 0,72% muy por debajo del 1,2% que era la media en los países de la U.E.

Como puede verse en el cuadro 1.1., la inversión española en I+D, pese haberse duplicado en los últimos años, está todavía muy lejos de los índices de los países industrializados e incluso de algunos países denominados “emergentes”.

Además, el gasto procedente de las empresas privadas es muy pequeño en comparación con los fondos destinados por el Estado para investigación básica. Esto mismo incide en el escaso desarrollo de tecnologías propias y explica la carencia de una tecnología propia así como el retardo en movilizar un sistema nacional de innovación ⁴.

Cuadro 1.1. Gasto en I+D respecto al PIB (%).

	1980	1983	1986	1990
EE.UU	2,36	2,64	2,84	2,78
Japón	1,82	2,58	2,74	2,98
Alemania	2,45	2,75	2,87	2,84
España	0,35	0,42	0,67	0,87

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE, y O.C.D.E.

Aunque no existe una demarcación precisa entre investigación y desarrollo tecnológico, para los objetivos del presente trabajo se pueden distinguir así. Si el propósito de la investigación es desarrollar conocimiento nuevo, el del desarrollo es aplicar el conocimiento científico o ingenieril, a conectar el conocimiento en un campo como el del los *microcircuitos* con el de otros como puede ser la capacidad de fabricación a bajo coste de materiales electrónicos de alta calidad o profesionales. El desarrollo aplica estos principios para situar a los productos y procesos en un escenario con el fin de probarlos (prototipos, pruebas, ensayos), refinarlos y ponerlos a punto para su difusión y aplicación comercial.

El concepto de innovación, sin duda es más complejo, y puede plantearse desde diferentes ópticas.

⁴ De sobra es sabido que la época actual se caracteriza por la rapidez de la evolución tecnológica de los productos, y que los departamentos de I+D industrial de las empresas privadas giran en torno al producto que comercializan, tanto en relación a su diseño y desarrollo como a su proceso de fabricación. La I+D empresarial tiene por objetivo el aumento de los beneficios de las empresas, valorizando y maximizando todos los recursos disponibles incluido el territorio y sus características. Por otra parte, el término I+D desde el punto de vista económico no significa la única vía de innovación, ni siquiera la más recomendable en muchas ocasiones. Conviene reconocer la importancia de otras vías, ya que la falta de I+D no significa necesariamente negación de política innovadora en la empresa sino opción por otras alternativas como la compra de patentes, pago de *royalties*, reingeniería, etc.

-Si lo planteamos desde el aspecto estratégico de las empresas, es decir, de donde presuntamente se ha creído que provienen las innovaciones, podemos preguntarnos: qué relaciones se establecen entre tecnología e innovación y qué consecuencias conllevan. Para un autor significativo como es Galbraith (1984), la innovación como cualquier otra actividad, está altamente organizada. El producto a ser inventado o la mejora de procesos que va ser efectuada se separa con antelación del resto de las tareas. Su desarrollo se sigue por medio de una clara programación en el tiempo dentro de unos presupuestos aprobados, y en el espacio mediante relocalizaciones y reubicaciones estratégicas que potencian la problemática social en los actuales países industrializados. El proceso que da lugar a la innovación requiere un conocimiento especializado, organización y soporte financiero, por lo que la mayor parte del gasto en I+D se da en las grandes empresas.

Desde esta perspectiva, las innovaciones suponen grandes oportunidades para los representantes o dueños de las nuevas tecnologías, pues los países originarios del diseño y de la correspondiente investigación básica, continúan reteniendo su supremacía, y como máximo, permitiendo a través de royalties copias de sus inventos y novedades para soportar las siguientes fases de fabricación y distribución mediante empresas externas especializadas en el *marketing* de los productos creados, que se ofertan como primicia técnica del sector.

Sin embargo, para otros autores esta preocupación por la investigación y el control de las innovaciones, no está originada sólo por las grandes empresas. Así, para Vence, X. (195), los grandes laboratorios aunque generan la investigación básica, tienen cierta tendencia a producir invenciones secundarias, y en la mayoría de los casos las innovaciones radicales surgen en empresas de tamaño medio o

pequeño (Vence, X, 1995, 153). En este sentido, el ejemplo del Silicon Valley nos evidencia, que esa relación no es exclusiva de las tecnologías tradicionales - mecánica, electricidad o química-, sino que permanece vigente en el caso de las nuevas tecnologías, aunque requiere de muchas matizaciones. De hecho, buena parte de las empresas creadas en el Silicon Valley, fueron en cierta medida, una emanación de las actividades de I+D de las grandes o de las universidades. En muchos casos, la creación de nuevas empresas constituye una modalidad de transferencia y de valorización de las tecnologías, que las grandes empresas no quieren o no pueden realizar⁵.

-Desde la óptica interna de la organización empresarial, varios elementos parecen necesarios para impulsar y mantener un proceso de innovación continuo en el que está implicada toda la cadena de valor empresarial desde la producción al consumo (Cooper, R. G., 1984; Quinn, J. B., 1986). Estos autores consideran que el proceso de innovación se apoya en una especialización de productos relacionados y dirigidos a un mismo mercado. Según ellos, para innovar es necesario un conjunto de factores y procesos encaminados a elevar, mejorar y diferenciar la producción:

*Cohesión organizativa, flexibilidad, flujo fácil de las comunicaciones, la rotación del trabajo, el compromiso con las personas a largo plazo y los equipos multidisciplinarios, así como mantener unas relaciones fluidas con el entorno, los proveedores, consumidores, empleados y accionistas.

⁵ A partir de esta naturaleza compleja del fenómeno, se diferencian dos tipos. Las *innovaciones radicales* son consecuencia de un descubrimiento científico que permite modificar los productos. Producen discontinuidades tecnológicas o cambios de un producto a otro o de un proceso a otro (válvulas por transistor, el chip, fordismo/toyotismo, etc), y actualmente se producen con mayor frecuencia debido a que se fundamentan en los saltos del conocimiento científico en que se apoya la tecnología. Las *innovaciones incrementales* son mejoras de las técnicas ya existentes en procesos de fabricación de gamas de productos o de sus características (reducción de costes debido a la integración en microelectrónica, calidad de un proceso o producto). Buena parte de ellas proceden de las innovaciones radicales.

*Frente a la inmovilidad, proponen adaptabilidad a los cambios que provocan la tecnología, mercados y clientes.

*Cultura empresarial, contactos, conexión con el entorno científico, tecnológico y financiero.

*Por último, empresarios y directivos implicados en el proceso de desarrollo técnico y de nuevos productos, liderando e impulsando el cambio desde nuevas perspectivas.

-Pero la innovación también está estrechamente ligada a la técnica y a los mercados potenciales. Esto quiere decir, que conlleva un proceso de adquisición de habilidades, prácticas, subteorías o reglas heurísticas. Desde esta óptica, la innovación se acostumbra a relacionar con un proceso de adquisición de tecnología, que se puede realizar mediante el paso de una generación de tecnologías de producción a otra, o de un producto a otro, lo que implica no sólo disponer de información escrita (patentes, diseños, instrucciones operativas), sino habilidades incorporadas en personas y *saber hacer*, así como la adaptación de las técnicas a las condiciones operativas y a los mercados (Mandado, E., 1990, 1992; Ferré, R., 1990; Roussel, P., y otros, 1991).

-Una visión más compleja del fenómeno de la innovación, que no parte del determinismo tecnológico requiere analizarla como el conjunto de actividades inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que llevan a la introducción, por vez primera, en el mercado o en la sociedad de una idea o invención en forma de productos, procesos, servicios o técnica de gestión y organización, tanto si son estrictamente nuevos como si se trata de los anteriormente existentes mejorados (Bello, L. y otros, 1991; Rico, A., 1992; Barceló, M., 1992).

Por tanto, la innovación es un proceso complejo y con múltiples implicaciones, en el cual confluyen conocimientos científicos y tecnológicos junto a otros sociales, de marketing y creativos, y cuyo éxito o fracaso van a estar determinados por las estructuras organizativas de las empresas e instituciones que se proponen desarrollar el proceso, por las características de los empresarios y directivos, por las necesidades, y por la aceptación por parte del mercado y de la sociedad del cambio introducido. La innovación, no se limita simplemente a un término técnico, sino que debe entenderse como un fenómeno económico y social, con referencia a los cambios en los procedimientos establecidos de hacer las cosas. La innovación es un círculo en el que la tecnología es un instrumento básico necesario pero no suficiente para abordar procesos sustanciales de cambio permanente. Es un proceso que afecta y beneficia a toda la comunidad, y que requiere la existencia de un conocimiento previo capaz de satisfacer las necesidades.

-Desde el punto de vista geoeconómico, se considera que una innovación se ha producido efectivamente, una vez que haya tenido lugar la primera transacción entre lugares y/o empresas, un producto o proceso, nuevo o modificado, ya sea comercializado y, por tanto, válido y aceptado por la sociedad o en fase de pruebas. Esta característica va a determinar la existencia de grados diversos de innovación, así como a generar diversas actitudes hacia la misma, manifestadas tanto en el plano empresarial, institucional, personal, o si así se puede denominar en el plano de la “cultura” regional, pues la difusión de inventos o productos acaba, bien en el perfeccionamiento o en el rechazo de la innovación. Esta resistencia ante lo nuevo no sólo se explica por los instintos o tradiciones del hombre, pues tanto las innovaciones como las tendencias conservadoras son un reflejo, que se manifiesta a través de la pugna entre ideas dominantes, a veces de

forma muy consciente, en el cuadro de las luchas políticas, nacionales y de clases sociales de la época ⁶.

-En cuanto a la velocidad de difusión, las innovaciones dependen, por lo menos, de los progresos realizados en la base científica, lo que indica que en las áreas en las que la investigación es estacionaria, la innovación tiende a ir más lenta que en aquellas otras áreas en las que está creciendo. Esto se traduce a los sectores o actividades productivas. El período posterior a 1945 se caracterizó por un crecimiento extraordinario de carácter industrial apoyado en pujantes innovaciones tecnológicas en las ramas de siderurgia, química, electromecánica, etc. y, sin embargo, actualmente la innovación en la siderurgia es menor respecto a la microelectrónica, telecomunicaciones o bioingeniería.

Así pues, desde una óptica espacial, frente a regiones que gozan de una mayor actividad industrial y tecnológica, bien sea por razones históricas o a causa de concepciones y planteamientos más recientes, nos encontraremos con regiones especializadas en productos y actividades habitualmente conocidos como “tradicionales”, en los cuales, y al menos a priori, el papel potencial que pueden desempeñar el conjunto de características descrito son factores retardatarios del proceso. Esto quiere decir que las situaciones de partida, necesidades y los ritmos de innovación y de cambio son distintas para cada territorio, y que la difusión de innovaciones se encuentra con barreras espaciales, sociales y culturales.

⁶ Un ejemplo espacio-temporal nos lo proporciona el reloj: “el reloj fue creado y desarrollado en el ámbito de una cultura específica y su difusión, más allá de las razones técnicas como la emigración de especialistas, encontró límites en sociedades cuya cultura no permitía concebir el tipo de respuesta tecnológica que el reloj representaba. Al par que en las culturas en que se expandía impulsó crecientemente la medición temporal de actividades antes ajenas a ellas y creó nuevas necesidades” Ver C. M. Cipolla, Le machine del tempo. L'orologio e la società (1300-1700). Il Mulino, Bolonia, 1981, pp. 111 y 112.

En definitiva, actualmente el rasgo característico de la innovación tecnológica es la existencia de un proceso de mutación industrial que revoluciona incesantemente desde dentro la estructura *económica* (sectores, productos, procesos, desagregación y creación de unidades empresariales, organización industrial), *social* (movilidad, reorganización del trabajador colectivo, nuevos empleos, división de la fuerza de trabajo, escisión, dualización, exclusión) y *territorial* (asimetrías, especialización del territorio, aparición de nuevos países industriales, enclaves productivos, renovación y competitividad de “viejas” regiones industriales, *medios de innovación*, tecnopolos, etc.), destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos de organización y de cambio ⁷.

2.3. Los estudios sobre la innovación en España.

En la actual etapa de crisis abierta en los años setenta, la cual incidió sobremanera en el sector industrial, la situación ha afectado a las diversas regiones, tanto a las más industriales como a las más “tradicionales”. En la “Europa de las Regiones” se preconizó el desarrollo paralelo y armónico de todas y cada una de las mismas. Sin embargo, los desfases tecnológicos e industriales no parecen haber retrocedido, y no son precisamente las regiones y países menos avanzados los que realizan un mayor esfuerzo en materia de investigación y desarrollo tecnológico, sino que éste es realizado por aquellos países y regiones más desarrollados, quienes de esta manera consolidan y refuerzan su posición ⁸. El panorama tecnológico e

⁷ Uno de los efectos más debatidos que la tecnología industrial tiene en las sociedades es el problema del empleo. Normalmente en la fase recesiva actual del ciclo, se observa que la tecnología aplicada sustituye puestos de trabajo, al tiempo que eleva la productividad. Según Freeman, “incluso la inseguridad en el trabajo y el creciente desempleo conspiran para reducir la cooperación de los trabajadores,..., que pueden depender de una completa reorganización y un cambio estructural acompañado del cierre de muchas plantas” (Freeman, C.- Clark, J., -Soete, L. 1985, 111-112).

⁸ Según Rosemberg, N., (1986), uno de los mejores indicadores de la innovación es la inversión industrial, porque sin la sustitución de bienes de capital por nuevas incorporaciones no es posible el progreso tecnológico. Aunque se basa en indicadores como los premios Nobel, para este autor el potencial tecnológico no guarda relación con la

innovador en España no ha sido demasiado alentador, por lo menos medido por los indicadores clásicos (PIB destinado a I+D, balanza tecnológica, patentes, etc.). Sin embargo, los cambios políticos, la entrada en la antigua Comunidad Económica Europea, hoy U.E., y la globalización de la economía, forzaron una mayor consciencia de la importancia que el desarrollo tecnológico y la innovación tienen para el desarrollo económico.

Pese al retraso en la introducción de programas de ciencia y tecnología que impulsaran un proceso de innovación de tipo general o sistémico (empresas, instituciones y agentes, es decir, toda la sociedad), en los últimos años se han realizado una serie de estudios para determinar el comportamiento innovador sobre todo de las empresas y, en menor medida, del territorio⁹.

A escala nacional, diremos que según el estudio de Surís i Jordá (1986), sobre el comportamiento de los gastos de I+D de las grandes empresas industriales españolas, lo más significativo del gasto de I+D es la dimensión de la empresa, su nivel de exportaciones y sus compras netas. Ni el volumen de exportaciones ni la presencia de capital exterior o público parecen afectar al gasto de I+D.

Para otros autores no existe una relación directa entre dimensión y esfuerzo innovador una vez superado un umbral mínimo de tamaño empresarial. Así, para Yagüe Guillén, M., (1992), en todos los tamaños el esfuerzo está directamente

base científica, por lo que los recursos destinados a I+D no explicarían el potencial tecnológico real. Los gastos en I+D son inversiones a largo plazo y sus resultados dependen de su conexión con el sistema tecnología-industria. Tampoco las preocupaciones por la balanza tecnológica recogen la estrategia de alcance mundial por la que se rigen las empresas multinacionales. Véase Barceló, M. (1994). Innovación y tecnología en la industria, pp.72-73. Ed. Beta/ICT, Barcelona.

⁹ Estos primeros estudios sobre la innovación se realizan todavía desde una óptica empresarial, y no tanto desde el complejo proceso que conlleva la innovación e implica al territorio. Enfoques actuales basados en la demanda del mercado pueden consultarse en Valendruc, G.,-Vendramin, P. (1996), Building a bridge between research programmes and the needs of society. Fondation Travail-Université ASBL, Comisión Europea, Bélgica. Y; las pautas de un enfoque mixto que intenta combinar el determinismo tecnológico con la teoría de la demanda, pueden verse en Mandado, E., (1992). Galicia ante el reto tecnológico. Universidad de Vigo, pp.19-23.

relacionado con la intensidad tecnológica del sector. Las pequeñas y medianas empresas, más que en la adquisición de tecnología en el exterior, se muestran más activas en la realización de I+D intramuros, así como en la cooperación con clientes, proveedores y otras empresas.

Barceló, M.-Costa, M^a.T. (1992), analizan el comportamiento de las empresas en una serie de sistemas productivos locales en varias Comunidades Autónomas. En estos sistemas, el elemento esencial para explotar las potencialidades locales e innovar, es la existencia de un tejido empresarial estrechamente vinculado, con relaciones personales entre proveedores, productos y clientes. Las limitaciones a la innovación proceden de las dificultades para la internacionalización, tanto comercial como tecnológica, y a la mayor o menor disponibilidad de servicios especializados en el ámbito local.

A escala regional, existen coincidencias y disparidades. El estudio que Barceló, M. (1993) realiza para Cataluña, indica que la I+D es una partida fija del presupuesto de las empresas, además de un cierto interés y predisposición de las empresas encuestadas por el conocimiento y la puesta al día en nuevas tecnologías sobre todo de tipo industrial. Frente a esta dinámica, los estudios realizados en Castilla y León, indican unos resultados muy pobres pese a que esta región ocupa una posición destacada en gastos de I+D. Las causas, además de la baja formación como en el caso de Cataluña, residen en la estructura productiva (especialización, tamaño, etc), ausencia de red tecnológica, relaciones institucionales bajas, pero también en las empresas que muestran escasa predisposición a innovar por falta de masa crítica, falta de recursos técnicos, escaso desarrollo del mercado de servicios, etc (Junta de Castilla y León, 1995, 1996).

El análisis de las empresas madrileñas realizado por Buesa, M.-Molero, J. (1992,1993), revela una relación inversa entre la “ganancia” innovadora y el tamaño y el grado de apertura al exterior de las empresas. En las pymes con baja propensión exportadora, es donde se producen los niveles más elevados de innovaciones efectivas, y viceversa. Para otros autores que realizan muestras en el cuadrante noroeste peninsular (Acebrón, L., 1992; Bueno, E.,-Morcillo,P.1986), la dimensión es un elemento determinante del comportamiento innovador. Las empresas más innovadoras se sitúan en los extremos: la pequeñas y las grandes. La innovación afecta al crecimiento de la empresa, no determina el empleo, aunque modifica su estructura, y existe una propensión a innovar sólo cuando la presión del entorno cuestiona la supervivencia de las empresas (estrategia reactivo-adaptativa).

En definitiva, todos estos estudios sobre la innovación demuestran la importancia que tienen tres factores. El primero se refiere a una estrategia coherente de reorganización continua en la empresa y en la sociedad. El segundo está relacionado con la dimensión de la empresa como elemento determinante de la propensión a innovar. Independientemente del mercado, las pymes son tan innovadoras como las grandes empresas. El tercero se refiere a las diferentes trayectorias industriales en los territorios y su mayor o menor dinamismo.

Pero además de estos factores comunes que se han podido observar, en lo que sí existe unanimidad es que la innovación requiere, tanto por parte de la empresas como de los poderes públicos, ser concebida como un elemento abierto e integrado en un sistema Ciencia-Tecnología-Industria-Sociedad coherente. La necesidad de una rápida transferencia de los conocimientos dentro del ciclo innovador, requiere una acción concertada y coordinada de todos los elementos

que componen el sistema. En este sentido, se hace precisa la existencia de una vinculación, tanto formal (contratos de investigación, intercambio de personal investigador) como informal (formación, contactos, seminarios) entre la universidades, centros de investigación y las empresas, para su desarrollo mutuo (Barceló, M., 1992, 1993; Mandado, E., 1992; Correa, C., 1993; Oro Giral, L., 1993).

3. Innovación y territorio.

Frente a la simplicidad del modelo clásico o lineal, que parte de la idea de que todo proceso se inicia a partir de la producción de conocimientos científicos, de ésta se derivan desarrollos tecnológicos concretos que, a través, de las técnicas de ingeniería de producción y de las acciones comerciales se llega al cliente y al beneficio, el proceso de innovación tecnológica real es más complejo, porque como dice Barceló, M., (1997), en él también interviene el territorio y sus recursos.

Hasta no hace mucho años, para promover la innovación ha bastado con incentivar las actividades de I+D puesto que se ha creído un desencadenamiento casi automático de un proceso que, partiendo de la financiación de dichas actividades, conduce al desarrollo económico. Recientemente, esta visión lineal está cambiando. No obstante, conviene señalar que si bien la parte expositiva de las políticas tecnológicas aceptan la superación del modelo lineal, cuando se aplican los programas todavía se sigue el modelo anterior, posiblemente por inercia o por falta de imaginación. Ejemplos recientes de ello, son la distribución de fondos CDTI en los últimos años en España, el Libro Verde de la Innovación de la U.E o el III Plan Nacional de I+D.

Por otra parte, desde hace varias décadas, la naturaleza de la innovación, el *saber hacer*, el riesgo y la incertidumbre tecnológica y, sobre todo, la ruptura del modelo vertical en favor de una lógica horizontal, hacen necesaria la gestión del tejido industrial y, consecuentemente, la necesidad de tener en cuenta el territorio o el entorno. Ésta es, pues, la nueva importancia que adquiere el territorio, la organización de sus recursos y agentes, su cultura, *saber hacer* industrial, su idiosincrasia, su mayor o menor acierto en la generación, planificación y en la selección de iniciativas o tecnologías que conduzcan al desarrollo. Pero también como soporte activo de los procesos, a través de la combinación de los elementos anteriores, es como el territorio adquiere una nueva dimensión en la medida que puede estancarse en una base industrial preexistente, cambiarla, modificarla, aceptarla o rechazarla de acuerdo a un diseño conjunto de objetivos. Las nuevas condiciones de la competitividad han modificado las condiciones territoriales y han convertido a la innovación y el desarrollo tecnológico en una necesidad estratégica en la que, dada la naturaleza compleja de la innovación, el entorno territorial también se ha convertido en una necesidad.

Varios autores sostienen que las dificultades actuales para comprender las relaciones entre la innovación tecnológica y la industria, así como para modelizar la función innovadora, proceden en buena parte, de las deficiencias de los índices que intentan medir sus *inputs* y *outputs* y sobre todo, de la poca importancia dada al entorno territorial, a las nuevas actividades y a la accesibilidad por parte de las empresas a servicios y redes de cooperación existentes en el territorio (Rosenberg, N., 1982; Barceló, M., 1994; Le Bas, C., 1995).¹⁰

¹⁰ Entre estos indicadores podemos citar: el número de patentes y marcas, el tanto por cien de I+D sobre ventas, la diferenciación del producto y su valor añadido, el personal en I+D, etc. La misma dificultad de diferenciar hoy día estos conceptos a partir de las actividades que se incluyen, no es tarea fácil. Mi experiencia en la región de Madrid, me indica que entre las empresas más bien deberíamos traducir I+D por ingeniería y desarrollo.

Es decir, que desde una perspectiva territorial existe una deficiente comprensión de las condiciones sociales que engendran y sostienen una dinámica innovadora, pues los análisis predominantes como hemos visto han focalizado la atención en la empresa como sujeto innovador, como estructura heredera del “empresario schumpeteriano”, considerando la innovación como resultado de una acción y de una estrategia individual y autónoma.

Recapitulando todo lo señalado hasta aquí, y antes de plantear la teoría de los *medios de innovación*. Todos estos procesos desencadenados décadas atrás están reorganizando la producción, la industria y, pese a la escasa existencia de estudios el territorio, en los aspectos siguientes.

-A nivel de mercado y productos, la tendencia apunta a una competencia cada día mayor y más amplia a nivel mundial, y una mayor personalización de la demanda, que busca cubrir las necesidades particulares de cada aplicación con la solución más adecuada. Es decir, de una variedad limitada de productos, se está pasando a una gran variedad de líneas de producción mediante un rápido cambio del diseño de los productos y una exigencia de calidad “cero defectos” (una oferta continua de mejores prestaciones, gran variedad de modelos a partir de un núcleo básico, rápida obsolescencia, etc.).

-En cuanto a la tecnología, por una evolución muy rápida que acorta notablemente la vida del producto y, por tanto, exige una gran flexibilidad y rapidez de respuesta para la puesta a punto de nuevos modelos, al tiempo que devalúa los conocimientos y el *know-how* disponibles y obliga a una intensa labor de formación y experimentación en nuevas tecnologías. Las nuevas tecnologías de producción van permitiendo una producción bajo demanda, stock cero, operaciones y tareas con menos personal, flujos continuos frente a los procesos por lotes, etc.

-A nivel de recursos, se observa un esfuerzo por reducir costes de materiales, personal y financieros, lo que lleva a un aprovechamiento al límite de los recursos propios y ajenos. Frente a tareas internalizadas y al trabajo continuo aparece el mantenimiento de los equipos y sistemas, operaciones sin personal, costes de conjunto, capital y conocimiento intensivo, etc.

-A nivel organizativo y gerencial, los cambios están empezando debido a la mayor resistencia que ofrecen las diferentes culturas, mentalidades, predisposiciones, etc. Frente a la inspección de calidad, aparece “hagalo bien la primera vez”, frente a la concentración como modelo organizativo, ahora las plantas y unidades de producción conlleva varias funciones con movilidad funcional y geográfica de los recursos humanos, y de la gestión por excepción se pasa a la gestión por información intensiva y permanente mediante la colaboración y cooperación más estrecha de los empleados.

-A escala territorial, diremos que los cambios fundamentales pasan por una evolución progresiva de las grandes factorías y plantas centralizadas hacia plantas menores y descentralizadas con una reducción del tamaño de las unidades de producción. Esto no indica menor concentración, en la medida que las diferentes unidades se integran o cuasintegran en estructuras empresariales superiores. Asimismo, por una deslocalización de la producción hacia regiones con ventajas y factores comparativos desde donde se buscan las economías de ámbito a través de redes de comercialización.

Por lo tanto, los factores dinamizadores de la industria actual se derivan de las nuevas combinaciones introducidas por el sistema productivo. Actualmente, en el cambio y en la transición, el impulso fundamental que pone en marcha y mantiene en funcionamiento el sistema productivo procede de la continua renovación de nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y de transporte, de los nuevos mercados y de las nuevas formas de organización

industrial. Los cambios industriales actúan mejorando la oferta, ampliando la gama de productos, reduciendo costes a través de técnicas depuradas, mejorando la gestión, e implantando técnicas de ingeniería y producción nuevas (CAD-CAE-CAM) con el fin de establecer el “qué” y “cómo” fabricar. Todo ello, conlleva cambios en el empleo, en la sociedad y sin duda en los territorios.

En definitiva, diremos que la notable evolución industrial en la década de los años setenta y ochenta es el resultado de la incorporación en el territorio y en las empresas del esfuerzo en investigación y ciencia, nuevas ideas, creatividad, organización y gestión para obtener resultados o beneficios competitivos, en un contexto acelerado de innovación. El círculo de la innovación afecta a empresas, instituciones y territorios con distinta intensidad.

4. Los espacios de la innovación: los parques tecnológicos.

La crisis y la incertidumbre de la postcrisis acompañada de un cierto declive de las instituciones centrales de regulación junto a un mayor peso de la economía neoliberal, interrumpen el marco anterior de referencia, haciéndose evidente la variedad de situaciones y grados de desarrollo territorial, pese a que todos se produzcan dentro de tendencias del proceso de acumulación capitalista. Aunque las implicaciones espaciales del final del fordismo y las economías urbanas y metropolitanas todavía necesitan un esfuerzo de investigación para contrastar trayectorias, lo que se observa es que la ciudad está en transición apareciendo una vez más como “incubadora de la innovación”.

Hasta avanzada la década de los años setenta, el espacio productivo a escala mundial ha oscilado entre las “viejas y oxidadas” regiones industriales y la emergencia de toda una serie de nuevas regiones industriales surgidas a partir de

nuevas oleadas de inventos (Hall, P.-Preston, P., 1990; Castells, M., 1992 ¹¹ . Los procesos de reestructuración abiertos en el seno de la crisis fordista, han forzado una incesante actividad de reorganización espacial y productiva rearticulando áreas o regiones adelantadas y atrasadas, desplazando “centros” y “periferias”, promocionando determinadas áreas regionales y la regresión de otras.

La literatura sobre los nuevos espacios de producción postfordistas, se ha debatido entre las ciudades globales dotadas de varios polos y de una interconexión, a menudo, bien organizada en términos de movilidad, nuevas formas de comunicación e integración productiva, con capacidad para concentrar las más altas funciones de decisión y estratégicas (Sassen, S., 1990), y lo que Piore y Sabel (1985), describen como la transición de la economía industrial desde la producción en masa (grandes instalaciones y trabajo industrial semicualificado) a la especialización de pequeñas empresas con trabajo especializado y flexible y grandes empresas descentralizadas y móviles.

En este proceso de transformación por el cual las ciudades y las empresas adquieren una nueva dimensión, lo que parece claro es que la globalización económica y el cambio tecnológico han activado nuevas formas de desarrollo vinculadas a la innovación ya sea a nivel regional o local. Por una parte, están los denominados “distritos industriales y/o sistemas productivos locales” (Vázquez, A., 1993; Vázquez, A.-Garofoli, G., 1995; Aláez, R., 1992); y de otro, los espacios inovadores o *medios de innovación* entre los que se incluyen los parques tecnológicos (Castells, M., 1992, 1994; Benko, G., 1991) ¹² .

¹¹ Una perspectiva que arranca desde la antigüedad y estudia las conexiones espaciales de la tecnología y sus efectos hasta “La ola portadora” de P. Hall, puede verse en: Mokyr, J. 1993, La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico, Madrid, Alianza.

¹² Véase también Barceló, M. (1992), obra citada, y más reciente puede consultarse una buena serie de comunicaciones recogidas en las actas (págs. 855-994) de la tercera ponencia expuesta por Caracava, I., (1997) con el título “Nuevos espacios emergentes” en el XV Congreso de Geógrafos Españoles. Universidad de Santiago de Compostela, AGE, Volumen II

Durante los años ochenta, aunque modesta en sus resultados, las políticas para descentralizar el desarrollo han representado un capítulo importante en las relaciones industria territorio. Cada ciudad, cada región, ha desarrollado su propia vía de crecimiento y están experimentando su propia capacidad de adaptación para mantener la industria, el empleo, y las ventajas comparativas modificadas con la nueva división internacional del trabajo.

En este marco de buscar soluciones al crecimiento industrial en áreas urbanas y metropolitanas, es donde se integran los parques tecnológicos como *espacios innovadores*. A un nivel general, se observa que en el fenómeno urbano y sus relaciones con la industria, las ciudades profundamente organizadas por la gran industria caracterizadas por un declive industrial rápido se terciarizan buscando nuevas formas de organización y desarrollo. Por su parte, las pequeñas y medianas ciudades bien intercomunicadas a nivel regional se han dotado de centros universitarios y de investigación, al tiempo que los gobiernos han realizado un esfuerzo, para desarrollar y fortalecer este potente factor de ventaja competitiva, como lo demuestra los programas de tecnópolis de las ciudades meridionales francesas (Lyon, Grenoble, Sophia Antipolis), la nueva función de ciudades italianas como Ivrea, Ponzano o Caluso, integradas en sistemas de comunicación avanzada que han llegado a tener el rango de sedes de grandes empresas multinacionales como Olivetti, Bull, o Benetton, las fuertes inversiones de los *land* meridionales alemanes en la promoción de la innovación e investigación mediante una red de más de cien centros de transferencia tecnológica, y, pese a la todavía incipiente aparición de nuevos ejes de desarrollo industrial en España, la docena de parques tecnológicos planificados por los gobiernos regionales españoles ¹³.

¹³ Ver Méndez, R.-Caravaca, I.,(1993), obra citada, en especial el capítulo tercero, páginas 69-104, y en el quinto las páginas 145-158 para nuevos ejes industriales.

Pues bien, una explicación del porqué, el cómo, el cuándo, y el dónde de los *medios de innovación*, es posible introduciendo no sólo aspectos tecnológicos sino condiciones sociales, culturales e institucionales, el nuevo carácter empresarial, el saber hacer colectivo y organización que lo soporta, ya que también aportan elementos explicativos de los PTs como embriones de los nuevos espacios productivos del futuro, en la medida que con ello la preocupación se extiende a la nueva organización que el sistema capitalista imprime en el territorio.

4.1. El debate: significado de los parques tecnológicos.

Para enfocar este fenómeno concreto que busca el desarrollo por sí mismo o la ayuda al desarrollo mediante la tecnología, y con el fin de aprehender mejor el significado de lo que son los parques tecnológicos, parece útil realizar un seguimiento de las principales aportaciones, combinándolo con unas reflexiones sobre la relación entre territorio, tecnología y *espacios de innovación*.

Entre los años setenta y ochenta se han originado, desarrollado y aplicado investigaciones apoyadas en los factores de localización exógenos y específicos de las empresas de alta tecnología, como condicionantes de la implantación y el desarrollo de estas industrias en una región determinada. Por un lado, se analiza el papel que juegan las condiciones territoriales en el comportamiento de sectores productivos y empresas, habiéndose observado una concentración de las oleadas innovadoras en determinadas regiones, y una emergencia de nuevos espacios industriales innovadores con el paso del tiempo ¹⁴. Por otro, se han ideado explicaciones en torno a la anterior teoría del ciclo de vida del producto de Vernon, e incluso se realizan los primeros estudios sobre “el medio innovador” (Aydalot, Ph., 1986), denominado también “complejo territorial de innovación” por Stöhr,

¹⁴ Hall, P.-Preston, P., (1990), obra citada.

W., (1986), que se apoyan en unas condiciones geográficas favorecedoras para sectores de “alta tecnología”.

Estos estudios han hecho pensar que, más allá de la lógica de las empresas individuales, existen condiciones nacionales o regionales que complementan, permiten y favorecen esa emergencia. Lo cual, por otra parte, se manifiesta por los estudios actuales sobre diferentes regiones con una dinámica innovadora, en las que el proceso de innovación en un determinado entorno como son las áreas metropolitanas, los distritos industriales, los tecnopolos o los parques tecnológicos, se circunscribe a una multiplicidad de agentes, políticas industriales, recursos e iniciativas (Benko, G., 1991; Benko, G.-Lipietz, A., 1994; Méndez, R.-Caravaca, I., 1993; Vázquez, A., 1996) ¹⁵.

En los años noventa se intenta formular una teoría más general sobre la organización geográfica de la industria, mediante la interpretación de los mecanismos y los procesos globales de la evolución del capitalismo contemporáneo, caracterizado por la aplicación continua de tecnología y una expansión de los mercados por la vía de grandes empresas (Scott, A. J., 1988; Storper, M.- Walker, R., 1989; Castells, M., 1989, 1992; Castells, M.-Hall, P., 1994).

A partir de aquí, el estudio de las relaciones entre el sistema productivo y los *espacios innovadores*, se analizan mediante dos aportaciones teóricas -el *milieu* y los *medios de innovación*-, donde la variable territorial entendida como un entorno

¹⁵ Conviene señalar que buena parte de los esfuerzos dedicados a explicar las nuevas condiciones, provienen de las teorías de localización industrial clásicas que no nos informan sobre el nuevo comportamiento industrial. Un buen resumen en castellano, puede consultarse en Bustos, M^a.L. “Las teorías de Localización Industrial: una breve aproximación”. *Estudios Regionales*. Universidad de Málaga, 1993. n° 35, pp. 50-76. Según la autora, a pesar de los progresos realizados en las últimas décadas, la complejidad del fenómeno industrial y la dependencia de buen número de variables difíciles de valorar y más aún de cuantificar, impiden el acercamiento a una teoría de localización industrial que explique la actual distribución de la industria.

físico, cultural y técnico determinado, y las tecnologías emergentes son elementos fundamentales para explicar la capacidad de respuesta a la innovación de un territorio y a su desarrollo socioeconómico.

4.1.1. La teoría del “Milieu”.

Una de las aportaciones más interesantes, realizada mediante estudios comparativos con apoyo empírico de 15 regiones europeas, sobre las razones de la capacidad innovadora y el desarrollo de un territorio, procede del GREMI (*Groupe de Recherche Européen pour les Milieux Innovateurs*). Para el GREMI, el “medio” sería un agente más que configura un entorno empresarial competitivo o no, según favorezca o no las actividades innovadoras de las empresas. Es decir, que el GREMI, define el término francés “milieu”, como una realidad territorial de orden superior al escenario físico donde tiene lugar la actividad económica, a partir de los elementos siguientes:

1º. Es cambiante y resultado de una dinámica histórica que ha configurado un territorio con unas características económicas, sociales y culturales. La integración de estos diferentes elementos configura un espacio geográfico *-medio-*, que juega un papel fundamental en la actitud económica y tecnológica así como en sus resultados para el desarrollo regional.

2º. La empresa necesita adaptarse a los cambios para mantener un nivel determinado de competencia y, por ello, busca cooperar con otras unidades del entorno que le permitan la flexibilidad necesaria. Es decir, que la empresa pasa a gestionar más allá de su propio departamento de I+D e incluso de su aparato organizativo.

3°.En el terreno de la innovación, la empresa necesita gestionar recursos como la información, el conocimiento, las finanzas, los medios materiales, etc., que tienen un coste y a veces no están internalizados. El “milieu” determina la existencia y el coste de estos recursos y, por tanto, la capacidad para competir.

4°.Las características del entorno determinan el potencial existente en un territorio, que será utilizado o no por las empresas según sus recursos internos, así como por su capacidad y necesidad ineludible de innovar para ser competitiva.

5°.Otro aspecto que menciona esta teoría, son las relaciones y prácticas interpersonales que se desarrollan de una forma espontánea por encima de, y pese a, las formas y canales institucionales. Existe, por tanto, una cierta informalidad en las formas de cooperación, apoyadas en el conocimiento y la confianza personal con el fin de adaptarse a las necesidades cambiantes de forma rápida y flexible.

6°.A su vez, el “milieu” se integra y utiliza el sistema productivo local, formado por las estructuras creadas por la organización industrial y por el sistema público. Por tanto, el “milieu” no se limita sólo a un conjunto de relaciones personales informales, sino que se produce una integración de las relaciones informales con la estructura institucional.

De estas características, se pueden distinguir dos tipos de *medio de innovación*, que parten de estructuras productivas diferentes y, por tanto, se resuelven mediante culturas industriales opuestas. Primero, el dominado por grandes unidades de producción nada o poco relacionadas entre ellas, donde predomina la defensa de intereses particulares en lugar de la cooperación. Estamos ante un espacio poco innovador y más próximo a un polo o concentración de empresas de los años setenta, si bien en sectores como la electrónica, telecomunicaciones, automóvil, etc., donde una o varias firmas reorganizan el espacio y los recursos en función de sus intereses. El segundo, se corresponde con los ámbitos locales asociados a sistemas productivos más o menos diversificados, y

con un sistema público descentralizado capaz de generar un medio dinámico, abierto, integrado y, por tanto, favorecedor de la innovación¹⁶.

4.1.2. La teoría de los “medios de innovación tecnológica”.

La segunda aportación importante para el estudio de las relaciones causa efecto entre la innovación tecnológica y la organización espacial de la industria, procede del ámbito anglosajón, y de alguna manera podemos considerarla complementaria a los estudios realizados por el GREMI para el “milieu” innovador.

Castells, M.-Hall, P., (1992,1994), han desarrollado el concepto de “Medios de Innovación Tecnológica” (MIT), apoyándose en trabajos empíricos, en la evolución de los mercados internacionales y en las nuevas tecnologías de la información (NTI). Según Castells, las economías nacionales y regionales se encuentran integradas en un mercado global que funciona como una unidad, donde el nuevo paradigma tecnológico está transformando las organizaciones industriales hacia la producción flexible especializada, además de modificar unas organizaciones internas, antes piramidales, hacia esquemas más planos, desverticalizados y descentralizados.

Así pues, las nuevas condiciones de competencia permiten la aparición de nuevas áreas industriales muy dinámicas, con una gran capacidad de innovación tecnológica y una especialización productiva relacionada con la producción de las NTIs y, por tanto, con un fuerte potencial de crecimiento. Para ello, los países y

¹⁶ El interés de este enfoque que relaciona desarrollo económico, organización de la producción y territorio, utilizando la teoría del distrito industrial y la noción del *milieu*, ha generado abundante bibliografía. La experiencia de la Tercera Italia, el Jura Suizo, los distritos españoles o el litoral norte de Portugal conocidos como sistemas locales de empresas, ha sido estudiada por varios autores. Véase Vázquez, A.-Garofoli, G. (1995). Desarrollo Económico Local en Europa. Colegio de Economistas de Madrid, Madrid.

regiones han de acometer reformas y situarse en los nuevos sectores de actividad característicos de la *nueva economía informacional*: industrias de tecnologías de la información, biotecnologías, nuevos materiales, etc.

A partir del análisis de las concentraciones industriales de “alta tecnología” y científicas existentes en el mundo, Castells define el MIT como “un conjunto específico de relaciones de producción y gestión, basado en una organización social que comparte esencialmente una cultura profesional y unos objetivos instrumentales dirigidos a la generación de nuevo conocimiento, de nuevos procesos y de nuevos productos”. Por tanto, una característica fundamental de estos espacios innovadores es su capacidad de generar sinergia y elevar el valor final de la producción mediante la combinación territorial de sus elementos. Es decir, que de modo similar al “milieu”, el resultado final de un MIT, también es superior a la suma de sus elementos separados.

Pues bien, mediante la observación empírica a escala mundial, estos autores han propuesto una clasificación de cinco tipos diferentes de MIT.

1º. *Complejos industriales de innovación tecnológica*. Se trata de aglomeraciones industriales que, a su vez, contienen centros de investigación científica y tecnológica capaces de generar nuevos conocimientos, que se traducen “...de forma inmediata” en nuevos procesos y nuevos productos de las industrias presentes en la aglomeración.

Las fuentes de innovación pueden ser internas o externas a la industria, pero históricamente se han generado primero externamente en centros de investigación o en la universidad, y posteriormente se han incorporado a las industrias. Ejemplos

de ello, son los clásicos espacios del Silicon Valley y el área del Gran Boston en EE.UU, o el área de Munich en Alemania.

2°. *Ciudades científicas*. Son concentraciones de centros de investigación públicos, pero también privados, con el objetivo de generar la masa crítica necesaria capaz de avanzar en el conocimiento científico, sin incorporar directamente el elemento industrial. De alguna forma reproducen los campus universitarios, limitando las enseñanzas al tercer ciclo en actividades de investigación tanto básicas como aplicadas. El ejemplo más citado es el de la ciudad científica de Tsukuba en Japón.

3°. *Parques tecnológicos*. Aunque a veces se utiliza como denominación genérica de todos los MIT, Castells lo aplica más precisamente a zonas industriales planificadas por diferentes administraciones. Están destinadas a empresas industriales de “sectores de alta tecnología”. Con independencia de las funciones que se realicen en el parque, la característica esencial de estas nuevas áreas productivas es el tipo de producto fabricado, normalmente relacionado con las NTI.

4°. *Centros metropolitanos de industrias de alta tecnología*. Se trata de las grandes áreas metropolitanas de los países industriales, donde se sitúan las mayores concentraciones de industrias de alta tecnología existentes en el mundo, como pueden ser Los Angeles, París o Tokio.

5°. *Polos tecnológicos regionales*. Son concentraciones de industrias y centros tecnológicos promovidas por las administraciones públicas con el fin de

estimular el desarrollo regional. También el caso más citado es el programa de tecnópolis impulsado por el MITI en Japón ¹⁷.

Definidos los cinco tipos de *medio innovador*, diremos que esta teoría pone más énfasis que *el milieu* en la revolución tecnológica. Actualmente, un grupo de sectores emergentes apoyados en la necesaria infraestructura material e inmaterial (ciencia, conocimiento, tecnología, mano de obra altamente cualificada e información convenientemente tratada), estarían transformando las condiciones y ventajas comparativas territoriales, articulando determinadas regiones innovadoras, a la vez que sumerge a otras en el declive y la marginación.

El estudio de Castells, M.-Hall, P. (1992) sobre los *medios de innovación tecnológica industrial*, destaca de qué forma en un contexto donde la producción uniforme y estandarizada ha dado paso a una producción flexible especializada, la capacidad tecnológica productiva y un alto dinamismo económico van permitiendo la aparición de nuevos espacios de innovación en el mundo, entre las que se encuentran los parques tecnológicos (Castells, M.,-Hall, P., 1992, 1994).

En contraste con el “milieu”, estas observaciones están realizadas desde una perspectiva más bien dirigida a los sectores emergentes vinculados con las NTI, sin tener en cuenta un modelo más amplio que abarque a todos los sectores industriales. Es más, según Castells, los países que no dispongan de los nuevos sectores productivos entrarían en crisis, arrastrando al conjunto de la organización

¹⁷ Castells, además de en el libro de Alianza donde traza la formación de los nuevos complejos industriales y tecnológicos, desarrolla su paradigma sociotécnico de la sociedad de la información mediante diez tesis, en el número 5 de la revista TEMAS, Abril 1995, pp. 64-68. Y, un buen resumen del mismo autor, donde por primera vez expone la tipología empírica de los cinco medios de innovación tecnológica, así como las reflexiones a partir de la experiencia internacional, puede verse en “Génesis y estructura de los medios de innovación tecnológica industrial: un análisis comparado”, Quaderns de Tecnologia. Innovación. Cultura. Societat. Instituto Catalán de Tecnología, nº 5, Abril de 1992, pp. 124-129.

social en la descomposición gradual de la estructura económica y entrarían en una crisis económica y social irreversible; es decir, dejarían de ser países industriales.

No se puede negar que nuevos sectores y NTIs representan un papel fundamental para la innovación y el desarrollo económico productivo en la medida que también son tecnologías horizontales. Sin embargo, lo que se observa es una convivencia de situaciones y sectores con tecnologías diferentes que no están más ni menos atrasados por tradicionales que sean ni deben desaparecer, si adoptan las estrategias de proceso y de producto adecuadas a su situación mediante un “efectivo esfuerzo de innovación que permita elevar la diferenciación de las actividades y de los productos” (Méndez, R., 1995, 453).

Por otra parte, en la reestructuración del sistema capitalista, aunque se realiza en paralelo a la revolución tecnológica, la tecnología y las relaciones profesionales que conlleva no son las que configuran directamente el territorio aunque sí modifican la estructura del empleo (OCDE, 1987; Castaño, C., 1994). Más bien, es el modelo de desarrollo a partir de la conjunción de tres aspectos compatibles: una forma de organización del trabajo o paradigma industrial, una estructura macroeconómica o régimen de acumulación, y un conjunto de normas implícitas y reglas institucionales o modo de regulación. (Leborgne, D. y Lipietz, A. 1988,1994). Como dice Benko, estos tres elementos se completan con “una configuración internacional donde las nuevas tecnologías tiene un papel que jugar, pero no determinan el modelo, pues ellas son compatibles con toda una gama de nuevos modelos de desarrollo” (Benko, G. 1989, 19).

Los desencadenantes de la nueva lógica productiva o condiciones tecnológico-territoriales, Castells los atribuye a la mundialización de la economía, al fin del fordismo y a la aparición de nuevas tecnologías de la información. En su

excelente clasificación de un determinado tipo de *medios*, el territorio y su organización más que un componente activo es pasivo. Con excepción del primero y del cuarto tipo de *medios*, el resto son en gran medida fruto de decididas políticas públicas que posteriormente se supone que modifican el territorio y su organización productiva.

En los planteamientos e investigaciones del GREMI, las trayectorias industriales y el perfil tecnológico regional en términos de conocer cómo está organizado el aprendizaje de las combinaciones de recursos y de *saber hacer* colectivo y la organización que lo soporta, tienen mayor significado como elementos definitorios para un modelo no lineal de innovación. Sin embargo, el análisis de Castells, aporta tres factores claros de la producción para el caso del Silicon Valley, único medio que para él mismo es *complejo industrial de innovación tecnológica*, que considera en la base de su gestación y posterior éxito: conocimientos científicos e información tecnológica sobre nuevas tecnologías embrionarias, demanda militar y fuerza de trabajo cualificada organizada por las universidades, y redes sociales y profesionales de ingenieros emprendedores.

Por otra parte, cada uno de los medios de innovación tiene unas características y una problemática particular, y no todos ellos se dan en un mismo territorio a la vez, cosa que probablemente es complejo de conseguir e incluso no deseable, sobre todo en territorios desprovistos de recursos, aunque “exista una relativa factibilidad implícita del desarrollo tecnológico en regiones periféricas a partir de un esfuerzo voluntarista de planificación estratégica” (Castells, M., 1994, 162-163).

Además, lo que se observa es una localización de los *medios de innovación tecnológica* incluidos los parques tecnológicos en las grandes metrópolis. Las

experiencias internacionales que han observado estos autores y otros como Molini, F. (1989), van desde los complejos industriales de alta tecnología en EE.UU a los centros de transferencia de tecnología alemanes, pasando por las ciudades de la ciencia planificadas en Corea del Sur, Japón y Rusia, los parques tecnológicos canadienses, hasta llegar a los tecnopolos y los parques tecnológicos en los países del mediterráneo europeo. O sea, una diversidad de contextos y situaciones en cuanto a estructuras industriales, trayectorias, perfiles tecnológicos e incluso objetivos, pero concentrados en las grandes ciudades.

Esta distribución de los *medios de innovación tecnológica* no es casual, pues en línea con el avance espacio-temporal del progreso plasmado en *La ola portadora* de Hal-Preston (1990), la continuidad del desarrollo tecnológico se va asegurando en aquellas áreas donde existen precondiciones y recursos (conectividad con el sistema productivo internacional, infraestructuras materiales e inmateriales, mercado de trabajadores diversificado y bien cualificado), para incardinar la innovación tecnológica con la modernización tecnológica y la industrialización de alta tecnología mediante un diseño y objetivos adecuados.

Parece ser que en la interrelación entre la transformación estructural de la economía con la tecnología que propone Castells, los nuevos factores de producción en la era informacional (conocimiento, mano de obra científica y técnica altamente cualificada, investigación y demanda militar), sirven para contextos concretos, en el que las grandes ciudades siguen ostentando una posición de ventaja competitiva. Al concentrar un combinado de recursos altamente valorado por las empresas y las actividades de alta tecnología, siguen siendo el depósito de funciones estratégicas.

De hecho, las grandes áreas urbanas y, en especial, la metrópoli no son sólo un lugar donde, por definición, se concentran nudos de funciones complejas desde tiempos históricos, sino que también es donde se incuban las innovaciones que se irradian por todo el territorio superando incluso el declive y los ambiguos confines metropolitanos, pues como observan Méndez-Caravaca, “la difusión de la industria hacia espacios periféricos y nuevas ciudades es compatible con el crecimiento selectivo que conoce la industria metropolitana” (Méndez, R.-Caravaca, I., 1993, 31).

Es decir, que si bien las tecnologías de la comunicación abaten algunas barreras tradicionales a la difusión del desarrollo industrial, y el diseño de nuevos ejes de comunicación tiende a prescindir de la dimensión física de las ciudades, no significa que estemos en presencia de una absoluta indiferencia localizativa por parte de las empresas de tecnología avanzada o de recursos estratégicos como el capital humano. Por lo tanto, desde el punto de vista de la localización inicial y su distribución geográfica, como los nuevos factores productivos tienden a concentrarse en las grandes áreas metropolitanas, diremos que los *medios de innovación* refuerzan el valor de éstas como núcleos del sistema de acumulación.

Un segundo grupo de elementos bien significativos de los *medios de innovación* y por tanto de los parques tecnológicos, es la importancia que frente a la lógica del mercado se atribuye a las instituciones públicas en el proceso de gestación. El Estado directamente, y los gobiernos autónomos e instituciones públicas y semipúblicas, han sido decisivos para crear los nuevos *medios de innovación* en los últimos quince años. Sin ellos, y sin los centros de investigación y las universidades en estrecha conexión con el tejido empresarial, las sinergias requeridas para iniciar el desarrollo son escasas o nulas y a veces difíciles de conseguir, lo que según el mismo Castells puede conllevar al fracaso de los

proyectos, sobre todo en países y regiones semiperiféricos, con mayor debilidad de su estructura empresarial.

Es decir, que la orientación del nuevo desarrollo tecnológico si bien es cierto que entre los centros de investigación se incluyen aquellos pertenecientes a grandes empresas tecnológicamente avanzadas o aquellos otros semiprivados especializados en líneas específicas de investigación, sin una planificación estratégica que incluya aspectos sociales, culturales, económicos, etc., y sin una estrategia de apoyo y estímulo al tejido industrial, lo cual sólo es posible desde los poderes públicos, no se asegura el desarrollo tecnológico endógeno y competitivo.

En este sentido, los estudios de espacios innovadores coinciden en varios aspectos relacionados con los agentes impulsores. Ahora bien, conviene hacer una precisión sobre los acontecimientos causales de lo que se considera el germen de los primeros espacios innovadores, a partir del cual se establecen diferencias iniciales. Tanto el Silicon Valley como el área de Boston, guardan estrecha relación con la reindustrialización, el cambio tecnológico en la industria de guerra y ciertas instituciones como la universidad de Stanford y el MIT. Los acontecimientos que subyacen en el desarrollo de los complejos de alta tecnología en los EE.UU, incluido el área de Boston donde existía cierta tradición empresarial y la industria cambia hacia una economía de “alta tecnología” y servicios avanzados, se han resumido como sigue:

- El eje de la investigación avanzada en electrónica fueron el MIT y la universidad de Harvard en menor medida.

- El Departamento de Defensa prestó los fondos y sobre todo los pedidos industriales.

-Los conocimientos avanzados y los contactos con el ejército para crear empresas se aportaron a través de los docentes de la universidad y los graduados del MIT

-La falta de competencia mundial durante los años 1940 y 1950 en la tecnología electrónica provocó la escisión de empresas dando nacimiento a los complejos y a las economías de escala favorecidas por una mano de obra de alta calidad fruto de la buena formación y de la tradición industrial. (Saxenian A, 1990; Castells, M- Hall, P., 1994).

A partir de este esquema, en los años ochenta y noventa se han visto *Silicon Valleys* en Europa (el fenómeno Cambridge, la concentración de industria electrónica en Escocia, Grenoble en Francia, o la *new town* de Tres Cantos en España). Sin embargo, ¿cuánto han cambiado las condiciones mundiales de competencia? ¿Qué industrias militares en Europa o en España están en condiciones de realizar el *arrastre*? ¿Se puede repetir esta cadena de factores en otros territorios o regiones?. ¿Son imitables los complejos de alta tecnología o los parques tecnológicos derivados de ellos?, o es nada menos que una utopía.

El mismo Castells dice que no es posible imitar experiencias como la del Silicon Valley, porque “la propia existencia del Silicon Valley ha cambiado para siempre la división del trabajo en la investigación y producción de alta tecnología impidiendo, irónicamente, la imitación directa de su propia existencia” (Castells, M.-Hall, P., 1994, 57).

Por lo tanto, otros factores deben entrar en juego para desarrollar el territorio mediante alta tecnología. Alta tecnología que, por muy deprisa que se introduzcan tecnologías horizontales, surge por oleadas diferenciadas en el tiempo en unas condiciones de mercados y de investigación científica muy concretas.

No obstante, una serie de condiciones comunes necesarias para el nacimiento de complejos productivos de alta tecnología a partir de ciertas características del entorno y, sobre todo, de las decisiones adoptadas por los agentes, que pueden influir en la atracción y localización de empresas industriales de alta tecnología en Europa, también las han visto Benko, G., (1988,1991) al analizar los tecnopolos franceses y Malezieux, J., (1993) en la aglomeración parisina¹⁸.

La función que juegan las universidades y los institutos de investigación se considera fundamental. Los poderes públicos con una oferta y acceso a servicios de formación, información y de capitales, favorecen la implantación de industrias de alta tecnología. El medio ambiente agradable, las infraestructuras de transporte y comunicaciones, la flexibilidad en materia de recursos humanos y sus cualificaciones, son sólo factores coadyuvantes. Y las economías de aglomeración junto a las políticas de descentralización, configuran un último bloque de factores externos a empresas para configurar los nuevos espacios productivos.

Como veremos en adelante, de la espontaneidad inicial de un fenómeno se ha pasado a la planificación estratégica y ejecutiva del modelo. Aquéllas condiciones que caracterizaron y canalizaron el potencial que representaban los descubrimientos científicos de mediados de siglo a través de los mecanismos directos del mercado, varias décadas después cambian y la acción de las instituciones públicas garantes de unos mínimos sociales pero condicionantes del desarrollo económico van a ser el motor principal de los espacios de innovación.

¹⁸ A partir de la experiencia francesa, la política de desarrollo territorial implementada por las administraciones habría dado lugar a los centros de innovación, los parques científicos, los tecnopolos o parques tecnológicos, los parques comerciales y de negocios, y las zonas industriales superiores. Véase Benko, G., (1991). pp.13-19, obra citada.

4.2. Objetivos de los parques tecnológicos.

Cuando se desciende un nivel más en la búsqueda del significado y de los objetivos de lo que hoy en día se conoce con el genérico de parques tecnológicos, éstos como todo fenómeno nuevo relacionado con la industria y el territorio, han dado lugar a toda una serie de controversias entre expertos, políticos, planificadores y demás estudiosos del tema. Por un lado, como dicen Méndez R.-Caravaca, I. (1995), se trata de una de las propuestas con mayor profusión que los agentes públicos están utilizando para el desarrollo de la industria de nuevas tecnologías como medida para reactivar los sistemas industriales y lograr una posición competitiva de las economías urbanas y regionales. De otra parte, el mero hecho de transplantar un modelo más o menos espontáneo a contextos con escasa experiencia en la gestión de la tecnología e innovación está poniendo en duda la capacidad e influencia que puedan ejercer estos parques en países semiperiféricos dependientes de la innovación y de la tecnología como es España.

Si nos remontamos a la realidad y a la bibliografía, uno se encuentra con el “polo industrial” de los años 1950, 1960 e incluso en la década de los setenta en España, cuando el crecimiento económico se planificó con los *polos de desarrollo* de F. Perroux, quien en 1955 planteó por primera vez este concepto.

“Constituye un polo de crecimiento, una industria que condiciona el desarrollo y el crecimiento de industrias en relación técnica con ella -polarización técnica-, a causa de los productos que es susceptible de originar, determinando la prosperidad del sector terciario por la vía de los ingresos que origina -polarización de los ingresos- o un incremento de la renta regional, provocando una concentración progresiva de nuevas actividades en un lugar dado, por la perspectiva de poder disponer de

ciertos factores o facilidades de producción -polarización psicológica o geográfica”¹⁹

Mediante este concepto teórico se intentó descentralizar la industria con el fin de crear una polarización económica, técnica y de empleo que elevara el nivel de vida en áreas próximas a las grandes ciudades. El sentido primero del término indica una ciudad de la técnica, es decir, ciudad o centro industrial marcado por las actividades industriales. Pero tras el periodo de crecimiento, el contexto económico cambia, el desarrollo polarizado dirigido por el Estado toca a su fin y el protagonismo se deriva hacia las regiones y ciudades quienes adquieren mayor poder en la planificación del desarrollo. Esto mismo, junto al cambio de paradigma industrial y la importancia que adquieren las nuevas tecnologías, han permitido una evolución hacia los tecnopolos actuales.

El término tecnopolo aparece regularmente en la literatura a finales de los años 1970. Los proyectos de tecnopolos actuales reposan sobre el concepto de *fertilización cruzada*, descrito por P. Laffitte fundador de Sophía-Antípolis como “la reunión en un mismo lugar de actividades de alta tecnología, centros de investigación, empresas, universidades, así como organismos financieros que, facilitando los contactos entre estos medios, produce un efecto de sinergia de donde pueden surgir las ideas nuevas, las innovaciones técnicas y suscitar la creación de empresas” (DATAR, 1988).

Inicialmente, son un agrupamiento de organizaciones de centros de investigación y de empresas que buscan el desarrollo científico desde la etapa de laboratorio hasta la comercialización de los productos. En Francia son

¹⁹ Aydalot, Ph., (1965). “Notes sur les économies externes et quelques notions connexes”, en *Revue Économique*, nov. 1965, pp. 944-973. Paris. Citado en Prados, J., (1972). Estudios de economía política. pp.182 y 183, Ed.Guadiana, Madrid.

realizaciones puestas en escena por ciudades, en las que la estrategia de desarrollo económico se apoya en el aprovechamiento de su potencial universitario y de investigación con la esperanza de que desde aquí surja una iniciativa de industrialización nueva con empresas de alta tecnología.

Sin embargo, el concepto pronto se amplía a una operación mixta de actividades económicas, zonas residenciales y equipamientos, en donde la simple atracción de empresas es considerada como uno de los objetivos y funciones para la innovación desde estos nuevos espacios. Así, los proyectos contienen toda una estrategia de promoción económica, industrial, inmobiliaria e incluso social, en los que “los políticos locales ansiosos de sí mismos y de la prosperidad de sus electores, están particularmente interesados por la implantación de un espacio de calidad, que localice empresas y cree empleos cualificados” (Benko, G., 1991, 14).

A escala metropolitana la descentralización del desarrollo urbano en la región de París durante los años setenta, el posterior crecimiento de los años ochenta y los intentos de una política para crear nuevas ciudades satélites (Merlin, P., 1978; Bracco, S., 1988), aceleraron la creación de tecnopolos²⁰. La decisión de crear estos espacios innovadores no surge tanto de una política nacional de desarrollo como de una iniciativa regional o local. Así, toda colectividad territorial, pero también todo organismo público o privado, puede crear tecnopolos o parques tecnológicos, lo que explica la diversidad de términos y actuaciones tanto en Francia como actualmente en Italia y en España.

²⁰ La planificación de “ciudades nuevas” en Francia, se lleva a cabo mediante grandes conjuntos de bloques en la periferia de las grandes ciudades, de ciudades que el esquema director de ordenación y urbanismo de la región de París propuso para crear alrededor de los nuevos centros urbanos, de urbanizaciones nuevas para resolver los problemas de crecimiento en las grandes aglomeraciones de provincias, etc. Aunque las nuevas tecnologías ya están presentes en todas las ciudades (centros cívicos, ferrocarriles avanzados, polos de negocios, etc), en ningún caso se facilita la creación de nuevos complejos industriales.

El resultado de esta evolución y su significado para el desarrollo económico, ha sido que la propia dinámica internacional posterior en un contexto de desarrollo dirigido por las autoridades regionales y ante la profusión de términos, el mismo Benko equipara los tecnopolos a los parques tecnológicos, poniendo como ejemplo clásico en su estudio Sophía-Antípolis. Y, Castells también analiza como ejemplo de parque tecnológico incluido en su tipología el mismo proyecto que Benko. Por tanto, a partir de ahora ya tenemos tecnopolo equiparado a parque tecnológico (PT) como *medio de innovación o espacio para la innovación*, aunque no a *tecnópolis* por lo menos en España, pese a los esfuerzos de algunos promotores por incorporar tal término en sus proyectos urbanos como se verá más adelante.

Según Castells, para conseguir desarrollo tecnológico y difundir innovaciones “los parques tecnológicos son elementos potencialmente dinámicos en la medida que aseguran la interacción entre investigación básica aplicada y producción industrial. Cuanto más completo es el proceso de interacción más probable es la producción de efectos sinérgicos” (Castells, M., 1992, 128). Pero estas sinergias también están en la base del “milieu”, que no es más que un fenómeno organizacional territorializado (Maillat, D.,-Quevit, M., 1993), que permite una integración flexible a los agentes, más allá del mercado, al construir relaciones múltiples de innovación. Pues como dice Solé Parellada (1992), “cuando las cosas evolucionan hacia la cooperación multilateral y abierta, parece demostrado que la capacidad innovadora del conjunto aumenta y, cuanto más fuerte es su arraigo, más fuerte es su proyección exterior” (Solé Parellada, F., 1992, 130).

En cuanto al objetivo que persiguen los parques tecnológicos, diremos que a pesar de la amplia variedad de situaciones, en todos ellos el fin que pretenden es la

innovación, y dentro de ésta uno o varios de los siguientes objetivos o actividades principales:

1º.Atracción y localización de empresas relacionadas con las nuevas tecnologías. Ésto puede realizarse en recintos y terrenos delimitados o en otras áreas de la propia región.

2º.Desarrollo tecnológico en productos o procesos, e investigación pura o aplicada, dependiendo de si es parque tecnológico o por el contrario el proyecto incluye parque científico y tecnológico.

3º.Promoción del desarrollo local y regional mediante la difusión de tecnologías e información.

4º.Coordinación del desarrollo entre las instituciones y empresas. O sea, crear los vínculos y las interacciones sinérgicas necesarias entre los agentes para generar innovaciones, conocimiento, ideas, nuevas, etc., y crear tejido productivo.

La concentración de empresas como fase primera de los proyectos, también aparece en los siguientes términos. El objetivo de los parques tecnológicos, “es el de concentrar en una zona determinada una serie de empresas industriales de alta tecnología que aporten puestos de trabajo y cualificaciones y que sean las que, en última instancia, generen ingresos y demanda para sustentar el crecimiento económico de las regiones que tratan de sobrevivir bajo las nuevas condiciones de la competitividad internacional y de la producción basada en la información” (Castells, M.-Hall, P.,1994, 124-129). Así pues, concentración en un área delimitada de empresas tecnológicas que aporten crecimiento para sobrevivir a las nuevas condiciones. Por tanto, los PTs se planifican, más que de acuerdo a una función autónoma, específica y original dentro de la reestructuración de las actividades económicas del capitalismo contemporáneo, como herramientas de una política territorial de desarrollo para acumular medios de acción y producción.

En este sentido, existe una competencia y una complementariedad de las formas de organizar la producción y concentración de recursos entre las redes que pueda organizar y proporcionar el “milieu”, y la capacidad de atraer-generar-difundir tecnología e innovación de los parques tecnológicos. Las diferencias las establecen los parques tecnológicos, pues en realidad éstos se presentan bajo el paraguas de la innovación lineal (conocimiento científico-desarrollo tecnológico-comercialización -difusión), con el que se pretende aprovechar las oportunidades ofrecidas por la evolución rápida e intensa de las nuevas tecnologías mediante el mecanismo empuje/arrastre (sistema científico-tecnológico + instituciones /grandes y pequeñas empresas).

Por otra parte, persiste el problema de delimitar las funciones que van adquiriendo, el mayor o menos grado de tecnologías y empresas avanzadas instaladas, y las diferencias con otros espacios productivos nuevos. La originalidad de los PTs, se ha apoyado en el discurso mitológico sobre el porvenir económico y social de la regiones o ciudades generado por los promotores de diferentes niveles de planificación y gestión. Es probable que el temor de ser aisladas de las grandes ejes económicos y de distribución territorial de la tecnología, haya animado a las regiones y a las ciudades a crear parques tecnológicos en un periodo de crisis. La imagen de una economía y una sociedad imbuida en tecnologías y productos novedosos, permite que los proyectos de parques tecnológicos sean justificados por una demanda más imaginaria, sin tener constancia de ella, que real de empresas de alta tecnología. Como dice Castells, al observar de cerca los parques tecnológicos, “éstos se parecen más a distritos industriales de nuevo estilo que a *medios innovadores*. La principal preocupación de los promotores de un parque tecnológico, bien sea público o privado, es la de generar un polo de crecimiento que atraiga nuevas inversiones de las empresas en sectores industriales de alto crecimiento” (Ibidem, p. 130).

Esto mismo, permite a los promotores ofrecer un significado distinto y revalorizante entre una zona industrial o un parque empresarial y un parque tecnológico, que vienen siendo coetáneos, contiguos, con el mismo tipo de tecnologías y empresas integradas en las mismas redes internacionales. Aquellas buenas intenciones y objetivos de los que debían surgir complejos de ciencia y tecnología, han ido dando paso a parques como elementos de concentración y de competitividad industrial para atraer empresas de cierto contenido tecnológico que en poco difieren de otros espacios productivos.

Los promotores de los parques tecnológicos argumentan, a menudo, las diferentes ventajas que los parques tecnológicos ofrecen para las ciudades (servicios avanzados, empleos técnicos, proximidad a centros de investigación, incubadoras, etc), pero estos privilegios forman parte del arsenal de servicios que se ofrecen a las empresas con el fin de atraerlas, por lo que los parques, como veremos en los capítulos 2 y 3, no dejan de ser espacios de calidad privilegiados para un grupo de empresas supuestamente de alta tecnología. En esta dirección, el mismo Castells reconoce que, si bien el nivel tecnológico de una empresa es, a menudo, un criterio importante para su admisión en el parque, los estándares para medir el éxito del parque pueden ser bastante diferentes en la práctica. Y, varios autores señalan que la creación de empleo, tanto en calidad como en cantidad, y la importancia de la inversión son factores de gran relevancia (Benko, G., 1991; Castells, M.,-Hall, P.,1994; Méndez, R.-Caravaca, I., 1996).

Tal vez sea Benko quien nos proporcione criterios para iniciar el estudio de los parques tecnológicos. Sus apreciaciones aunque están en línea con Castells, van más allá, pues “para identificar un tecnopolo, necesitamos varios indicadores: la proporción de empleo científico y técnico dentro del empleo total, el volumen de

gastos para la investigación y el desarrollo (pero de paso diremos que este indicador no nos informa sobre el nivel tecnológico del producto), el nivel de perfeccionamiento del producto fabricado dentro de la rama industrial y su lugar en la nomenclatura, la tasa de crecimiento del empleo en el interior del sector. Utilizando la combinación de estas series estadísticas tenemos la posibilidad de distinguir el contenido de las diferentes zonas de actividad, y separar los <<verdaderos>> de los <<falsos>> espacios tecnopolitanos que a menudo presentan apariencias físicas similares” (Benko, G., 1991, 12-14).

4.3. Origen y antecedentes de los parques tecnológicos.

Mientras que en el pasado, la investigación y la innovación tecnológica tendían a localizarse en pocas y grandes concentraciones, coincidentes con las grandes ciudades y los laboratorios de las grandes empresas, en los últimos años hemos asistido a un proceso de difusión controlada o “gobernada”. Ya hemos visto como la experiencia de los EE.UU, tiene su equivalente en Europa con el “polo”, y el *tecnopolo* nos lleva a los parques tecnológicos, pero los parques tecnológicos vistos desde la teoría de los *medios de innovación* tienen su origen en un fenómeno espontáneo y por tanto, difícil o imposible de imitar.

Los parques tecnológicos son un fenómeno muy extendido por todo el mundo. El movimiento de parques tecnológicos comenzó en 1947 creciendo rápidamente a partir de 1980. En 1994, había más de 700 parques en todo el mundo donde trabajaban más de medio millón de personas en once mil empresas ocupando unos 4000 edificios. Hoy día parece que éstos no pudieran faltar en ninguna región o en casi ninguna ciudad que se precie de serlo, pues según las mismas previsiones de la IASP en el año 2000 habrá más de mil parques tecnológicos.

El origen del término parque tecnológico propiamente dicho, se remonta a la creación del parque industrial de Stanford, bajo el impulso personal de su visionario decano de ingeniería eléctrica Frederick Terman y las escisiones de la empresa fundada por uno de los inventores del transistor en 1948 (Shockley) quienes, tras entrar a formar parte del cuerpo docente de Stanford, proporcionaron el impulso a partir del cual se desarrolló el Silicon Valley.

Este fenómeno, que de una forma más natural surgió en Palo Alto, en el valle de Santa Clara (California), resucitó la vitalidad del valle a lo largo del tiempo creando, según Saxenian (1990), una nueva empresa cada dos semanas durante los años setenta. Seguidamente, las redes sociales de información entre los directivos, empresarios e ingenieros, entraron en una competencia directa por el negocio de la innovación tecnológica. Estas sinergias continuaron escindiendo y segregando a otros grupos sociales y a otras actividades económicas creando múltiples parques industriales en el área geográfica inmediata: Mountain View, Sunnyvale, San José, Cupertino, etc. (Otero, L. 1987; Molini, F. 1989; Saxenian, A., 1991; Castell, M.-Hall, P., 1994).

Así nació este complejo industrial sobre la base de un medio de innovación. Mediante una concentración de conocimientos en un país capaz de mitificar un área geográfica con la tecnología. A partir de aquí, y debido a las dificultades de reproducir el fenómeno, el efecto moda es muy importante para entender los parques en Europa y en España pues, aunque los gobiernos juegan un papel fundamental, en todos los países no nacen de la misma manera. La rápida proliferación de los parques tecnológicos en Europa se da en la década de los años ochenta.

-El Reino Unido, siguiendo el ejemplo americano desarrolla sus parques tecnológicos tomando la universidad. como motor. Aunque el Corredor M-4 o Creciente Occidental ya era operativo en la década de 1960, los parques de ciencia como Herriot Watt Science en Edimburgo y Cambridge Science Park son los primeros ejemplos de éxito que acuñan el término de parques científicos en los años setenta. Cambridge data de los años 1970, y fue una iniciativa semiespontánea debida a escisiones de la universidad con un desarrollo de tipo productivo inicialmente lento. Posteriormente, debido a la escasa participación de la iniciativa privada, el esaso empleo generado y los débiles resultados (Massey, D. y otros, 1991), comienza una segunda oleada de parques que dan prioridad a la creación de empresas innovadoras en incubadoras movilizandoo capital riesgo.

-En Francia ha sido el Estado a través de sus agencias y centros regionales para la investigación, el que siembra de centros para la innovación y tecnopolos las regiones y las ciudades, intentando reducir las desventajas de centros menores respecto a los principales polos de investigación científica y tecnológica tradicionales concentrados en la región Ile de France. Utilizando la tecnología y sus propios recursos con el objetivo de “ponerlos en valor”, se definen los modelos de tecnópolis o tecnopolos y, como en Japón, son las ciudades y los ayuntamientos los que asumen el protagonismo para crear los “polos de excelencia”.

A partir de las experiencias como Zirst de Meylan-Grenoble y Sophía Antípolis en la Costa Azul, cuyo impulso inicial corresponde a una escuela pública con el activismo de las autoridades locales y la ayuda posterior del gobierno central y de empresas nacionales, surgieron los tecnopolos que, en general, ya no se limitan a gestionar una única área o polo donde se concentran las actividades de alta tecnología sino que, coordinan varias zonas de una misma ciudad (Burdeos, Toulouse, Rennes, Montpellier,...). Montpellier-Europole, por ejemplo, integra

cinco polos especializados: *Euromédecine* ligado a la sanidad, *Agropolis*, *Anntena* en multimedia, *Communicatique* en informática y robótica, y, finalmente, *Heliopolis* en turismo y actividades recreativas.

El fenómeno francés persigue el crecimiento de pequeñas ciudades medianas en áreas no metropolitanas con el crecimiento de nuevas funciones de tipo avanzado. Este es el caso de las ciudades del sur de Francia, y en particular el mayor activismo local de Lyon, o Grenoble, e incluso en la misma franja están Montpellier, Tolouse y la ciudad nueva de Sophía Antípolis. Aunque se trata de ciudades de técnicos y cuadros, la realidad señala una voluntad política por descentralizar actividades avanzadas de alta tecnología apoyadas en empresas y centros de investigación públicos, con una composición de la población que va adquiriendo “un panorama social y profesional mixto” (Perulli, P., 1995, 70).

-En Alemania, ocupan un lugar preferente los Centros de Transferencia de Tecnología. Además de los CEIs, como política de innovación establecida a principios de los años 1980 con un papel destacado del BIC de Berlín, del que surgen varios parques tecnológicos, estructuras directamente vinculadas al gobierno han convertido al *land* de Baden-Württemberg con más de cien centros en el mayor polo de transferencia tecnológica de Alemania. En este país, en las experiencias con buenos resultados predomina una interacción entre Centros Tecnológicos y Parques Tecnológicos (Aden, W., 1994; Allesch, J., 1995).

-También Italia es un hervidero de iniciativas para desarrollar e impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico. El gobierno a finales de los años ochenta inició un programa para reproducir la iniciativa de Bari financiada por la Cassa del Mezzogiorno. Actualmente existen iniciativas en curso como el entorno innovador

Tecnocity en el triángulo Turín-Ivrea-Novara, el polo tecnológico Bicocca en Milán, Leonardia en Pienza, etc.

Otros proyectos para propiciar la innovación en la Península alpina se localizan en Trieste, en la tecnópolis de Valenzano-Bari y, mediante los Consorcios de Ricerche, actualmente se desarrollan el parque tecnológico de Pisa y el de Génova. Y, ya en los años noventa aparecieron políticas específicas con un programa tecnopolitano de 1,5 billones de liras para el Sur con una docena de proyectos, hasta el punto que cada región del Sur contará con un parque, excepto Campania y Apulia que tendrán dos.

Uno de los parques más antiguos es Tecnópolis Novus Ortus, en Bari, que concentra potentes centros de investigación, propios y de grandes empresas en un espacio muy reducido. En 1994 contaba con 230 empleos propios, en su mayoría investigadores, lo que puede ser un hecho atípico pues este personal incluidos técnicos no suelen pasar del 40% ó 50%. Este parque marca tendencias diferentes. Por un lado, el personal de gestión tiende a reducirse al mínimo y, por otro, en los nuevos proyectos del Sur deberán producir resultados útiles a la industria y en general a la economía local, en la medida que no está previsto financiar investigación básica.

-Dentro de la Península ibérica, en España son los gobiernos regionales, y en Portugal fundamentalmente es el Estado, quienes toman el reto para desarrollar los parques tecnológicos. Portugal tiene en marcha proyectos en Coimbra a partir de la evolución las actividades de innovación que realizan nueve empresas localizadas en la incubadora de Empresas del Instituto Pedro Nunes. En el área de Lisboa el parque de ciencia y tecnología (TAGUSPARK) y, en principio, en los mismos términos pero con un carácter más inmobiliario, el de Oporto con tres polos

localizados en Feira, Maia, e Vale do Ave, con unos 400 empleos previstos en 1997 dispuestos a competir con Lisboa (Vale, M.,1994; Gama, R., 1997). En España, buena parte de las comunidades tienen uno o, incluso, dos proyectos de parques como Madrid, Galicia, o el País Vasco con tres operativos. Los parques funcionando son casi una docena como seguidamente veremos.

De esta variedad de proyectos se desprende que el concepto se ha ido modificando y cualquier iniciativa recibe ese nombre maravilloso que va a proporcionar desarrollo tecnológico a las ciudades. Ahora, los parques emanan de las propias colectividades territoriales o agrupaciones empresariales traduciendo una preocupación por el futuro de la competitividad de las economías en un mundo cambiante e inseguro.

La evolución del fenómeno hace que no haya sitio para todos en el mundo de las tecnópolis. De aquellos parques de ciencia se ha pasado a los más jóvenes, que en un intento de diferenciar el territorio o la ciudad buscan un hueco que garantice su viabilidad mediante tres líneas de actuación.

-La *especialización* mediante parques de servicios médicos, polos especializados en oftalmología, medio ambiente, micología o proyectos como puede ser el parque tecnológico en Castellón de la Plana en torno a los nuevos materiales cerámicos y la bioelectrónica en la isla de Elba. La estrategia BIT del Gobierno Balear centrada en el teletrabajo y en la mejora del acceso de los servicios de la administración a los ciudadanos como elemento determinante de la promoción y de las relaciones ciudadano-cliente-proveedor de servicios, es el mejor ejemplo en proyecto.

-La *desmaterialización* o incubadora sin ladrillos, que busca las sinergias y el efecto multisede entre centros distantes con el fin de atraer inversiones apoyadas en proyecto inmobiliarios para el turismo, ocio, etc.

-Las experiencias piloto de *parques virtuales o multipolos*, como pueden ser las tendencias de Nîmes con más de medio millón de habitantes y el 40% de la población asalariada en la industria en empresas filiales con sede fuera de la zona. O, el caso de Pisa en la Toscana Occidental (región Objetivo 2) que pretende dar servicios a una población de 1.300.000 Hb.

Empresas de alta tecnología como Bull, Matra, Pirelli, Piaggio, Massa Carrara, etc., marcan la organización del territorio mediante nuevas iniciativas que se están traduciendo en incubadoras, centros de diseño aplicado, polos de información y formación, etc. Esta dinámica local encaja en una tendencia globalizadora que intenta prescindir de la proximidad física, de los terrenos y, sobre todo, de la investigación *in situ*. Más que como parques, este tipo de redes intentan actuar como verdaderas Agencias de Desarrollo Regional.

Dede luego, en esta evolución subyace una búsqueda de vínculos necesarios entre tecnología, economía y empleo, porque las nuevas iniciativas tienen más vocación que los primeros parques de garantizar la difusión de las tecnologías por el conjunto del tejido empresarial y de la sociedad, pero también es cierto que existe un relativo voluntarismo, a veces, imposible debido a un presente que busca mayores cotas de eficiencia aportando menos recursos. Aunque las últimas experiencias piloto ponen el énfasis en la sociedad del aprendizaje y en aspectos como la educación e información, también existen operaciones inmobiliarias como en el proyecto Parc Bit en Baleares apoyado en la sociedad de la información, en

nuevas ocupaciones e incluso en la representación de la realidad mediante imágenes abstractas y virtuales.

En definitiva, los parques tecnológicos son unos instrumentos que ponen su énfasis en la industria, en los servicios, y algunos se especializan en tareas de I+D que formen parte del proceso industrial. Hoy, se trata de reconocer una diversidad de actuaciones que fluctúan entre las situaciones locales y aquel carácter único y mítico que estableció el Silicon Valley. Éste tiene su valor en la medida que fue un fenómeno más natural, el resto son copias o por lo menos estrategias y planificaciones que pueden salir más o menos bien. Actualmente, el mismo significado del término PT ha ido evolucionando hasta aplicarse a áreas geográficas no limitadas físicamente ni constreñidas, sino a “espacios virtuales” (Bozzo, U.,1995,356), cuyos límites y formas de organización están en continua evolución. Las últimas iniciativas italianas, francesas y españolas tienden a recobrar aquella multiplicidad de agentes, recursos y emprendedores de los años 1960 y 1970.

4.4. Definición, características y funciones de los parques tecnológicos.

En las condiciones vistas anteriormente de evolución hacia nuevas iniciativas y prometedoras formas de desarrollo, definir un parque tecnológico supone acotar una multitud de situaciones. A pesar de todo, retomando algunas ideas anteriores, a continuación se ofrece una serie de definiciones que nos ayudan a interpretar el concepto de parque tecnológico.

Entre todas las actividades y objetivos indicados en el punto anterior, hemos buscado un denominador común a partir de una configuración que se repite en los proyectos europeos más clásicos. En el esquema típico, aparecen tres componentes

que caracterizan a los parques y que son vectores favorables del desarrollo tecnológico: los centros de investigación públicos, las universidades y las grandes empresas y las pymes. Estos elementos se mezclan en proporciones diferentes, pueden ser internos o externos al parque, y, dependiendo de cada situación, realizan una o varias funciones según la orientación que los promotores impriman al proyecto.

Si nos preguntamos qué es un parque, cómo se define, qué funciones desempeña, qué características debe reunir un espacio productivo del siglo XXI para que lo podamos calificar como parque tecnológico, las respuestas las hemos agrupados en tres niveles: las procedentes del mundo académico, las oficiales, y aquéllas otras que responden a agentes sociales y económicos. Con ello se pretende aportar elementos que contribuyan a mejorar la aprehensión del fenómeno parque tecnológico.

1). Tanto para Castells como para Benko, con independencia de las funciones que se realicen en estos *medios de innovación*, la característica esencial es el tipo de producto fabricado, normalmente relacionado con las NTIs.

Castells, para definir los requisitos que deben cumplir, se refiere a “factores críticos” o decisivos que juegan los gobiernos para el desarrollo de regiones con un escaso nivel de industrialización previa. Y, Benko plantea una batería de nuevos factores de localización para diferenciarlos de otros espacios. El primero, enfatiza la fuerte presencia de los gobiernos públicos, y el segundo se preocupa más por buscar factores explicativos de la industria de alta tecnología dentro del cambio industrial. El resultado de esta combinación es que los parques tecnológicos se definen por una serie de requisitos:

- a). Presencia de instituciones dedicadas a la investigación y a la formación.
- b). Incentivos fiscales y financieros tanto para la atracción y localización de las empresas como para las actividades de I+D.
- c) En cuanto a parámetros técnicos, disponibilidad de suelo industrial urbanizado con infraestructuras suficientes para el desarrollo de nuevos procesos industriales (aguas, red eléctrica diversificada, etc).
- d). Mercado de trabajo local amplio y diversificado con ingenieros y técnicos de calidad.
- e). Un buen sistema de transportes y comunicaciones rápido y eficaz que incluya proximidad a un aeropuerto de primer nivel, autovías, etc.
- f). Otros factores positivos que incrementan el atractivo de los parques son: la calidad del entorno, la ubicación geográfica, y la imagen y la flexibilidad de las instituciones.

Para Méndez-Caravaca (1993), los PTs son “actuaciones promovidas con el apoyo de organismos autonómicos y locales, que buscan el asentamiento de industrias ligadas a la alta tecnología, junto a centros de investigación, diseño e innovación, y centros de servicios integrados que faciliten una efectiva sinergia del sistema ciencia-tecnología-industria” (Méndez, R.-Caravaca, I., 1993, 155). Frente a esta definición acorde con los procesos globales, se contraponen visiones más restringidas que enfatizan la imagen y los factores técnicos: otros autores sostienen que el prerequisite que un PT debe cumplir, aparte de su localización correcta, “es ofrecer unas instalaciones de primera calidad que al mismo tiempo que rompan con la imagen tradicional de la región ofrezcan el elemento de estatus imprescindible para atraer a este tipo de empresas” (Del Castillo, J.-Barroeta, M^a. B., 1995, 374-375). En realidad, se refieren a empresas con tecnología avanzada captadas mediante la estrategia de las inversiones directas, y hablan de regiones

con "retraso estructural", Objetivo 1 U.E, como es Castilla y León, Asturias, etc. Esto quiere decir, que en regiones con escasa tradición industrial y bajo desarrollo tecnológico, existe una primera fase necesaria de acumulación de masa crítica empresarial, y que la investigación no es vector que motive la planificación de unos espacios productivos cuya orientación se marca hacia la industria.

2).La IASP (International Association of Science Parks), creada en 1984 y con sede en Málaga desde 1996, adopta la siguiente definición²¹. El término Parque Científico se usa para describir una iniciativa basada en la propiedad que:

a).Tiene lazos formales y operativos con una o más universidades, centros de investigación u otras instituciones de educación superior.

b).Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de industrias basadas en el conocimiento y de otras organizaciones que normalmente se encuentran en el emplazamiento.

c).Posee una función directiva que se encuentra comprometida de forma activa con la transferencia de tecnología y técnicas empresariales a organizaciones arrendatarias.

En realidad, si tenemos en cuenta el primer punto, pocos o ninguno de los PTs en España entrarían en el esquema. La definición aunque no menciona el término PT lo incluye, y no excluye iniciativas que posean otros nombres tales como Parques de Investigación, Centros de Innovación, Desarrollo de Alta Tecnología, Centro Científico e incluso Tecnópolis como espacios de mayor dimensión, cuando cumplan los criterios esenciales antes establecidos.

²¹ IASP (1990). General Presentation, IASP Paper, Burdeos.

Como en España se resuelven entre parques tecnológicos y parques científicos, conviene desde este momento introducir elementos para diferenciarlos. Siguiendo a Méndez-Caravaca (1996), diremos que los parques científicos son iniciativas que “albergan actividades de I+D y de formación, sin incluir actividades productivas por lo que es frecuente su relación directa con universidades o centros de investigación próximos que muchas veces actúan como promotores” (Méndez, R.-Caravaca, I., 1996, 185-188).

La incorporación de nuevas tecnologías al proceso productivo es un factor básico para alcanzar las nuevas condiciones generales del desarrollo regional. Esto mismo, junto con el fin de buscar fertilizaciones cruzadas susceptibles de apropiación social que sirvan a las necesidades planteadas por el propio desarrollo económico, condicionan el contenido y las prioridades en los PCyT. En este sentido, el impedimento o las fuertes restricciones para desarrollar procesos de fabricación en serie en su interior, y con el fin de garantizar el cruce de conocimientos capaces de producir las sinergias esperadas, conforme a la estructura productiva y modelo de desarrollo regional al que pretende servir el medio innovador, se busca un cierto equilibrio entre actividades generales y especializadas.

También la OCDE propone elementos de localización y definición para los parques tecnológicos (OCDE, 1987, 1).

La localización responde a todo un conjunto de nuevos factores como son las infraestructuras de investigación, comunicaciones, ventajas fiscales, terrenos, mercado laboral, adecuada estructura educativa, etc. La definición que proponen es así: los parques tecnológicos son zonas con superficies variables desde las decenas a varios miles de hectáreas, con las siguientes funciones y características:

-La función principal es concentrar las industrias de alta tecnología. y centros de servicios especializados.

-Tienen como componente esencial al menos un departamento universitario o instituto tecnológico con el que las empresas concentradas en esa zona pueden comunicarse fácilmente en el plano material e intelectual.

-Las actividades que realizan empresas, centros e institutos incluyen un importante componente de investigación y desarrollo.

3).En la transición al nuevo paradigma *informacional*, otras funciones que realizan los parques tecnológicos para articular el desarrollo enfatizan la función inmobiliaria y el mercado de la tecnología. Las principales características que definen un parque tecnológico desde esta aproximación son ²²:

a).Un parque tecnológico es un proyecto inmobiliario que conlleva beneficios en el ámbito de imagen. Es un negocio inmobiliario que busca rendimiento económico a su promotor.

b).Es una comunidad de negocios de tecnología que obtienen beneficios y proporciona valor a cada uno de sus partícipes debido a su red de intereses mutuos.

c).Es un nodo que identifica a una comunidad internacional aún más amplia de intereses en el negocio de la comercialización de tecnología.

d).Es un imán para las inversiones fuertes en tecnología. Atrae a los negocios que se dedican a aplicar una tecnología innovadora.

e).Es un puente hacia el campo comercial de la investigación aspecto de importancia para los intereses comerciales.

²² Este concepto en auge tiene sus representantes entre expertos, promotores, constructores, etc. Véase Hodgson, B., (1994), "Factores de éxito en los Parques Científicos". En Scheifler M^a.A.(coord.). pp.43-63 obra citada. La demanda empresarial es un factor clave. Si en las grandes áreas metropolitanas fuertemente selectivas es donde por estrictos criterios de eficacia se ha concentrado la política tecnológica y las industrias de tecnología punta, en aquellas donde existen restricciones a la difusión espacial de las innovaciones tecnológicas, poco relacionadas con la estructura productiva y los recursos de las regiones donde se han planificado parques, el éxito de estos espacios innovadores no está asegurado.

f).Un parque es una incubadora de actividades basadas en tecnología que permite a los investigadores iniciar un negocio utilizando sus ideas innovadoras sin tener que abandonar necesariamente su trabajo académico.

Una vez recogidas las principales características y funciones, que nos servirán para contrastar con los parques españoles, conviene realizar algunas observaciones que quedan dentro de la interpretación personal.

En primer lugar, en los espacios industriales convencionales (zonas de concentración industrial, polígonos industriales), la aparición de un valor añadido surgía de las economías de escala que actuaban básicamente sobre los costes. En estos espacios de carácter generalista, la actividad industrial medida desde el punto de vista de establecimientos, empleo, volumen de producción, etc., ha sido una finalidad justificada por sí misma y, por tanto, lo prioritario, con independencia de la naturaleza de la producción y el empleo generado era la magnitud de estas cantidades. Ahora, con los *medios de innovación* (parques tecnológicos y científicos, ciudades científicas, tecnopolos, etc.), lo importante es buscar un valor añadido o externalidades positivas bajo la forma de relaciones capaces de generar sinergia.

Hay *medio de innovación* cuando la localización de actividades de I+D tiene un efecto multiplicativo y no sólo aditivo. Es decir, cuando el hecho de situarse en un determinado espacio y beneficiarse de una serie de mecanismos de interacción genera efectos de sinergia, esto es, procesos de innovación que se refuerzan los unos a los otros y que incrementan considerablemente el potencial individual de cada una de las unidades participantes en el medio. Esto es determinante para el éxito de los espacios tecnológicos. Si no hay efectos de sinergia no hay medio de innovación, porque como dice Rico, A., “la innovación

es en parte una aptitud social. Conseguir un ambiente propicio y sensible a la innovación en sus diferentes facetas es el mejor caldo de cultivo para que el esfuerzo innovador tenga éxito, se retroalimente así mismo y sea asumido como propio por un sector lo más amplio posible de la sociedad” (Rico, A., 1988, 142-152).

De las aportaciones del GREMI, de la teoría de los *medios de innovación* de Castells-Hall, de los estudios de Benko, y también de la definición propuesta por la IASP, se deduce que la constitución de *medios de innovación* tecnológica (=parques tecnológicos) es un factor de producción que beneficia al conjunto de la economía regional, más allá de sus miembros individuales. Sin embargo, como veremos más adelante, un aspecto que será de suma importancia en las primeras fases de los PTs en España es precisamente su viabilidad económica. Un parque tecnológico es mucho más que una operación inmobiliaria de suelo y edificios. No debe tener por finalidad exclusiva recuperar unas inversiones realizadas con anterioridad o rentabilizar, con criterios de mercado el suelo urbano y las aplicaciones tecnológicas que vayan surgiendo. Lo que debe predominar, debe ser la búsqueda de la aparición de relaciones de sinergia entre los agentes partícipes así como la transferencia de los resultados al conjunto del tejido social. Y si no hay medio de innovación, no hay razón alguna para privilegiar la localización de empresas. En este caso, la implantación de empresas debería seguir las reglas del mercado del suelo y acogerse al régimen fiscal general.

Por otro lado, según hemos visto, los parques tecnológicos llevan implícito la necesidad de actuar de forma empresarial en todas las fases de desarrollo. A través de esta función, se aprecia cómo los agentes configuran un modelo de innovación metropolitana que obedece a los rasgos mercantiles de los grupos promotores e inmobiliarios y de las empresas que valorizan la tecnología. Esta

función de los PTs sobrepasa los aspectos morfológicos y urbanísticos mediante un modelo organizativo en torno al mercado, los servicios-productos, y los sistemas de apoyo. La empresa moderna opera innovando, comprando información, transfiriendo y ejerciendo el control de la misma.

Detrás de todas estas características últimas subyace una definición económica y utilitaria de la tecnología, que gira en torno al estímulo del provecho no sólo a través del suelo sino de la propia ciencia. La última función de los PTs señalada, acrecienta una de las brechas entre la ciencia y la industria. La proliferación de los laboratorios destinados a la investigación, intensifica un nuevo estadio que podemos denominar *industrialización de la invención*, lo que da lugar a una nueva profesión: la del investigador científico asalariado ²³. Ésto presupone una masa crítica de individuos trabajando en un campo determinado y en un clima de optimismo temporal o cíclico, en el cual las ideas y sus aplicaciones afluyen y se suceden con rapidez, produciéndose una reacción en cadena, que es necesario valorizar.

Por último, también la imagen y el valor del suelo se encargan de multiplicar los beneficios económicos con estas interpretaciones de la función que debe cumplir un parque tecnológico. Como dice Alba, F., (1990), “para estos operadores del medio físico lo que importa es el modo de envoltura de la forma, pues el espacio urbano tiene un carácter provisional e hipotético”. Aunque a los parques tecnológicos clásicos o, si se prefiere, de la primera oleada, todavía les falta elementos que les permitan ser partícipes directos de la metrópoli espectáculo (el PTyC de Alcalá de Henares y, sobre todo, el Parc Bit de Baleares no están lejos

²³ Por supuesto, la creación de laboratorios viene por lo menos desde Edison. Éste fue su éxito. A partir de aquí no hay inventores, las grandes compañías internalizan la I+D actual y comienzan un proceso lento pero progresivo de especialización de sus establecimientos, del personal y del espacio productivo. Véase Bernal, J., (1973). Ciencia e industria en el siglo XIX. pp. 108-126. Ed. Martínez Roca, S.A. Tortosa.

de este planteamiento). Podemos decir, que frente a aquella ciudad de la máquina, los operadores urbanos “contraponen la cultura de transformación donde se inscriben los nuevos espacios productivos de las sociedades informatizadas” (Alba, F., 1990, 16-17) ²⁴.

Teniendo en cuenta la evolución, un parque tecnológico podemos definirlo por un conjunto de localizaciones abiertas en las que se ofrecen factores fundamentales para el desarrollo tecnológico. En tales distritos, las funciones de los PTs se traducen en la creación de una atmósfera adecuada capaz de promocionar el desarrollo social, económico y empresarial creando tejido nuevo. Los PTs no deben identificarse con un emplazamiento o lugar físico, sino con agentes reales que generan las estructuras e infraestructuras adecuadas en donde se localizan redes de servicios que ayudan a las empresas durante las fases inicio y despegue.

En definitiva, unas teorías conceden importancia al potencial del territorio y sus recursos; otras enfatizan los procesos de innovación tecnológica en un grupo más específico de sectores nuevos y agentes, entre los que se encuentran las infraestructuras de investigación y las empresas más avanzadas. La misma IASP concede importancia al término parque tecnológico o científico no sólo como infraestructuras físicas. Y, los promotores-empresarios, enfatizan los beneficios asociados a la imagen, comercialización y localización. Aunque no existe acuerdo, el hilo conductor de todas estas visiones es la tecnología como motor de

²⁴ ¿Acaso la crisis -el debate- de la metrópoli no procede del envejecimiento de un modelo de ocupación y la tentativa de recuperar o reconvertir el mismo sobre supuestos diferentes?. De la tensión de esta estrategia surge precisamente un proceso de planificación mercantil, donde lo que importa no es lo que son los nuevos espacios industriales sino lo que pueden significar para los operadores, para las grandes empresas y los gobiernos. Véase Alba, F. (1990) *La metrópoli vacía*. pp.16-17 y 90-93. Ed. Anthropos, Barcelona. Interpretaciones complementarias desde la sociología pueden verse en el autor del *Ojo electrónico*, Lyon, D., (1996) *Postmodernidad*, obra citada, en especial los capítulos cuatro y cinco, pp. 71-125. Y, en el capítulo cinco de López de Lucio, R. (1993) *Ciudades y urbanismo a finales del siglo XX*, la descentralización, como siempre, es una herramienta de producción de suelo y generación de plusvalías.

crecimiento en interacción con múltiples agentes. Entre unas y otras se planifican y desarrollan los parques tecnológicos y científicos en España.

5. Los parques tecnológicos en España.

Hasta mediados de la década de los años ochenta, no existe una preocupación por diseñar una verdadera red de innovación formada por universidades, centros de servicios técnicos, centros de investigación, empresas y *espacios innovadores*. El acceso a servicios técnicos más avanzados por las pymes se realizaba en los escasos laboratorios y centros industriales localizados en las regiones más industrializadas (Solè, F.-Bramanti, A., 1991; Barceló, M, 1993).

En España, las primeras referencias a la importancia que adquiere el contexto internacional y la necesidad de incardinar políticas científicas y tecnológicas con el tejido industrial y el desarrollo regional, podemos rastrearlas en estudios interiores y exteriores que alientan a los gobiernos a instrumentalizar una planificación estratégica (Castells, M. 1985,1986,1989; FAST, 1987, 1988; OCDE, 1987). De todos estos estudios y recomendaciones podemos identificar cuatro retos estratégicos:

- 1.Evitar quedar al margen del proceso general de creación de servicios avanzados, lo que podría representar una pérdida de competitividad del tejido industrial de las regiones.

- 2.Promover y gestionar el acceso y el uso de las nuevas tecnologías de la información, que a menudo son una condición mecatoria y previa, para la creación de determinados servicios avanzados.

- 3.Crear infraestructuras de servicios, con la participación pública como son:

los centros de formación e información, parques tecnológicos, institutos tecnológicos, centros de negocios, etc.

4. Situar las regiones en el marco de la economía global, europea y mundial, reforzando aquellas infraestructuras elementos y servicios que permitieran integrarla en las redes internacionales de producción y distribución de servicios.

Estos estudios y recomendaciones se apoyan en las regiones europeas más avanzadas, caracterizadas por haber dado respuesta a los puntos anteriores mediante servicios e infraestructuras avanzadas. Frente a esta realidad, la situación de España aparecía como un país despreocupado en aspectos tan importantes como el bajo desarrollo tecnológico de las empresas, la baja formación de los empleados, la escasez de grandes empresas con capacidad de arrastre tecnológico, la falta de mecanismos y programas de innovación coordinados, y la carencia de infraestructuras suficientes para articular el territorio en los nuevos ejes de desarrollo europeo.

Con el fin de “modernizar” la sociedad española, así como resituar las ciudades y los sistemas industriales regionales en la economía global, las propuestas se dirigen fundamentalmente a movilizar los recursos y a crear infraestructuras urbanas de todo tipo.

Tal es así que, durante la segunda mitad de los años ochenta, los procesos de reestructuración industrial acometidos al comenzar la década, la descentralización administrativa, la creación de un marco autonómico, el ingreso en la C.E.E, la creciente atracción de capitales financieros, y un mayor conocimiento de la realidad, confluyen para que ciudades y, sobre todo, los gobiernos de las Comunidades Autónomas, en coherencia con las tendencias globales, promovieran políticas favorables al desarrollo regional. Ejemplos de estas medidas son la

creación de laboratorios públicos, centros de transferencia de tecnología, y diversas infraestructuras regionales como universidades y centros de investigación.

Pero además, el nuevo escenario de Europa provoca la necesidad de ajustar los sistemas productivos regionales a una nueva economía. En esta dirección, para renovar el tejido productivo y reconducir los sectores industriales fordistas hacia sectores de actividad emergentes, uno de los mecanismos ha consistido en ayudas a la industria. Esta política se ha complementado con una oferta de suelo productivo muy flexible desde el punto de vista de la gestión y de las posibles actividades a implantar en nuevos espacios productivos, como son los parques tecnológicos y científicos, los parques industriales y los parques empresariales.

En este contexto surgen los parques tecnológicos españoles, como un instrumento más de las políticas industriales para el desarrollo regional. Podemos decir, por tanto, que a partir de un análisis de la situación de la industria y teniendo en cuenta la dirección que tomaban otros países del entorno europeo, por primera vez se intenta integrar las políticas industriales en las de desarrollo global de la región mediante un especial énfasis en la creación de pequeñas infraestructuras técnicas de ayuda a la industria y la producción de espacios productivos de calidad. A partir de esta situación, en España los parques tecnológicos han sido un modelo imitado e instrumento obligado de las políticas regionales.

5.1. Evolución y localización.

El auge de nuevos espacios productivos destinados a localizar actividades económicas en general, y el mismo hecho de importar un modelo y una idea, ha confundido el término entre los diferentes agentes promotores. Igual que ocurrió en

otras latitudes 30 o 40 años atrás, hasta no hace muchos años se han cultivado los términos de parques de tecnología avanzada, parques industriales, tecnológicos, científicos e incluso tecnópolis como veremos en los proyectos de Cartuja '93 o en el “triángulo productivo” Málaga Tecnópolis ²⁵.

Las primeros trabajos relacionados con los parques tecnológicos (Martín, R., 1986; Otero, L., 1987; Molini, F., 1989; Gamella, M., 1990; Castells, M., 1991,...), realizan un esfuerzo global por localizar y describir los espacios innovadores y las tendencias espaciales y sectoriales observadas en España y, sobre todo, en países más industrializados que ya contaban con complejos industriales, tecnopolos, parques científicos y “ciudades de ciencia”. Esta producción científica aporta un hecho real y una visión del cambio hacia nuevos sectores industriales de “alta tecnología”, los factores de localización, y las medidas que los gobiernos instrumentalizaban para desarrollar la nueva industria.

En paralelo, aparecen trabajos con características técnicas de las promociones de los parques tecnológicos españoles y sus localizaciones. Además, se realiza un esfuerzo por organizar las infraestructuras en relación a los servicios que ofrecen y su localización geográfica. Así, aparecen los denominados “centros de apoyo a la innovación”, entre los que se encuentran laboratorios que prestan servicios industriales, los primeros CEIs e iniciativas de ayuda a las pymes, los institutos tecnológicos y los primeros parques tecnológicos proyectados (MOPU, 1989; COAM, 1990; IMPI, 1993).

A medida que avanzan las primeras experiencias piloto, comienza una fase en la que los estudios retroceden y se centran en describir los incipientes sistemas

²⁵ Ver ~~IDEA~~, Revista de Información Tecnológica, nº 2, Marzo de 1995, PT de Andalucía., pp.5-7; y Andalucía Económica, Enero de 1995, pp. 16-17.

tecnológicos regionales y otras características técnicas de los parques diseñados, así como las estrategias y políticas tecnológicas implementadas o a implementar según el estado de desarrollo, la evolución y la experiencia que se va adquiriendo con la planificación de los primeros proyectos.

En España, los parques tecnológicos se han visto como altares de la tecnología. Desde esta óptica, el desarrollo económico y social quedaría relegado o es una consecuencia del avance tecnológico que, a su vez, pretende asegurar a largo plazo el desarrollo industrial (Figuera, A., 1989). Como un *medio innovador*, estrechamente ligado a los recursos del territorio donde se promueve, lo ha definido Quirós, G., (1984). Este autor utiliza el término de parque científico y tecnológico, y tiene muy en cuenta la importante función que puede jugar la universidad con sus conocimientos.

Otros autores españoles que realizan reflexiones teóricas, se inclinan por contemplar los PTs en ámbitos dinámicos y supraespaciales derivados del impacto de la introducción de las nuevas tecnologías. Si bien, como instrumentos de desarrollo no excluyen las potencialidades locales o endógenas de desarrollo regional (Ybarra, J. A. y otros 1988). Los mismos autores abordan los características de los primeros cinco proyectos, aún sin empresas, señalando la ausencia de una política científica y tecnológica que coordinara las acciones y procesos de innovación (Ybarra, J., y otros 1991) ²⁶.

Un concepto de parque tecnológico, tal vez, más convergente con la teoría de los *medios de innovación* y las aportaciones de Benko, G. (1991), por cuanto en

²⁶ Conviene señalar que a escala regional, salvo en casos excepcionales como el País Vasco, no existe política tecnológica pública o privada por los años 1985. Si, además tenemos en cuenta la tendencia concentradora en el espacio por la que destaca Madrid con la mitad del personal investigador, es evidente que se parte de desventajas. Véase Martín, C., y otros (1988). "Datos para una política tecnológica de dimensión regional". En Papeles de Economía Española, nº 35. Madrid.

estos espacios innovadores se hacen confluír, toda una serie de elementos materiales e inmateriales (edificios inteligentes, recursos humanos, fertilización cruzada, I+D, información, etc.), ha sido expuesto por Izquierdo, S. (1998). En esta visión está implícita una clara concentración de recursos para favorecer un entorno atractivo o “cuenca de innovación” capaz de recibir las empresas de tecnología avanzada. Desde esta óptica existe una tendencia a generar desequilibrios regionales cuando no despilfarro de recursos.

Frente a ejemplos de parques tecnológicos como modelos tempranos y síntesis de las políticas de desarrollo regional, descritos por Vallés, I. (1992) para el temprano ejemplo de Valencia, o para lo que prometía el proyecto de parque científico a desarrollar en Acalá de Henares (Scheifler, M^a.1994), o los estudios de Alvarez, J.A.-Díaz, F. M^a., (1995), que inspiran cierto éxito y confianza en los parques como instrumentos de desarrollo económico, surge otra producción especializada. En ella, los parques tecnológicos aparecen como difusores de un “crecimiento sin crecimiento” o bien como una nueva versión de los polos de desarrollo en el contexto de la reorganización del sistema de acumulación (Durán, F., 1993; Durán, F.-Vega, P.,1994; Roch, F. 1995). Esta perspectiva reexamina aquélla imagen de las grandes y medianas ciudades como nudos articulares de la economía mundial, que se fue adquiriendo con el diseño de grandes programas de infraestructuras de conexión (carreteras, parques tecnológicos, áreas empresariales), y mediante la búsqueda de nuevos modelos metropolitanos o regionales apoyados en conceptos como la descentralización, policentrismo, geometría variable, regiones virtuales,...(Ezquiaga, J. M^a.,1993; Boisier, S., 1994; Neuman, N., 1995). La realidad ha ido dejando unos planes que en buena parte obedecían más que a una voluntad planificadora del territorio a la puesta en escena de éste para los intereses de las grandes corporaciones multinacionales.

Por último, el conocimiento más cercano de las experiencias españolas, están generando un análisis más riguroso y completo de los contextos regionales en los que se van integrando los parques tecnológicos españoles. A partir de la primera clasificación del IMPI, recientemente, toda promoción relacionada con iniciativas que apoyan y ofrecen servicios a las empresas como los parques empresariales, incubadoras, parques tecnológicos, etc., es catalogada como “centro de apoyo a la innovación”. Esto, supone un paso adelante, porque comienza una etapa en la que mediante una serie de infraestructuras diseñadas a lo largo de los quince últimos años se supone que las regiones deben haber entrado en la senda de los procesos de innovación tecnológica y desarrollo regional.

Los últimos trabajos publicados y accesibles, oscilan todavía entre descripciones y tipologías en las que se incluyen los parques tecnológicos como “infraestructuras de la innovación” como las que realizan Mandado, E., (1995), o la aportada por Barceló, M., (1995) sobre los medios de innovación en general:

- a). Centros e Institutos Tecnológicos.
- b). Laboratorios de Ensayo y Medida.
- c). Centros de Innovación.
- d). Instalaciones de investigación.
- e). Parques Tecnológicos.
- f). Infraestructuras blandas.
- g). Proveedores de servicios avanzados.

Sin entrar en descripciones de cada grupo, conviene señalar que bajo el epígrafe de parques tecnológicos se engloban también los parques científicos, los parques empresariales “y, en general, el conjunto de organismos que tienen como función la creación de un área estratégicamente localizada y desarrollada para

ofrecer un entorno de alta calidad que consigue atraer nuevas pequeñas empresas o secciones de las grandes ya existentes, ambas de alta tecnología” (Barcelo, M. 1995, 103).

Más recientemente, han aparecido estudios que llenan una importante laguna en la bibliografía y que van situando de una forma organizada las diferentes partes que componen el sistema completo de innovación nacional. A partir de lo que podemos considerar continuo *ciencia-tecnología-industria-sociedad*, se establecen las características y la situación de los diferentes entornos regionales que realizan funciones de soporte y ayuda a la innovación y al desarrollo tecnológico (Fernández de Lucio, I.-Conesa, F., 1996; Barceló, M., 1997).

Como puede verse en el cuadro 1.2., el Sistema Tecnológico (ST) está asociado al territorio mediante tres tipos de infraestructuras. Esto es importante, pues como vimos al hablar del significado de los PTs ninguna teoría-clasificación tiene en cuenta esta aproximación, tal vez porque parten de un modelo de innovación excesivamente lineal.

Cuadro 1.2. Centros del sistema científico y tecnológico en España.

SISTEMA CIENTÍFICO (SC)
-OTRIs de Centros Públicos
-Fundaciones Universidad-Empresa
-IESEC
SISTEMA TECNOLÓGICO (ST)
-Centros de Innovación y Tecnología (CIT)
-CEIs Centros de Empresas e Innovación
-Parques Tecnológicos

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia y elaboración propia.

El ST por su proximidad al entorno empresarial y social, se considera constituido además de por los PTs, por los CEIs, dedicados fundamentalmente a favorecer la creación de empresas, y los CIT con un enorme desarrollo durante los últimos años, si bien concentrados en el País Vasco, Cataluña y Valencia donde se han desarrollado notablemente.

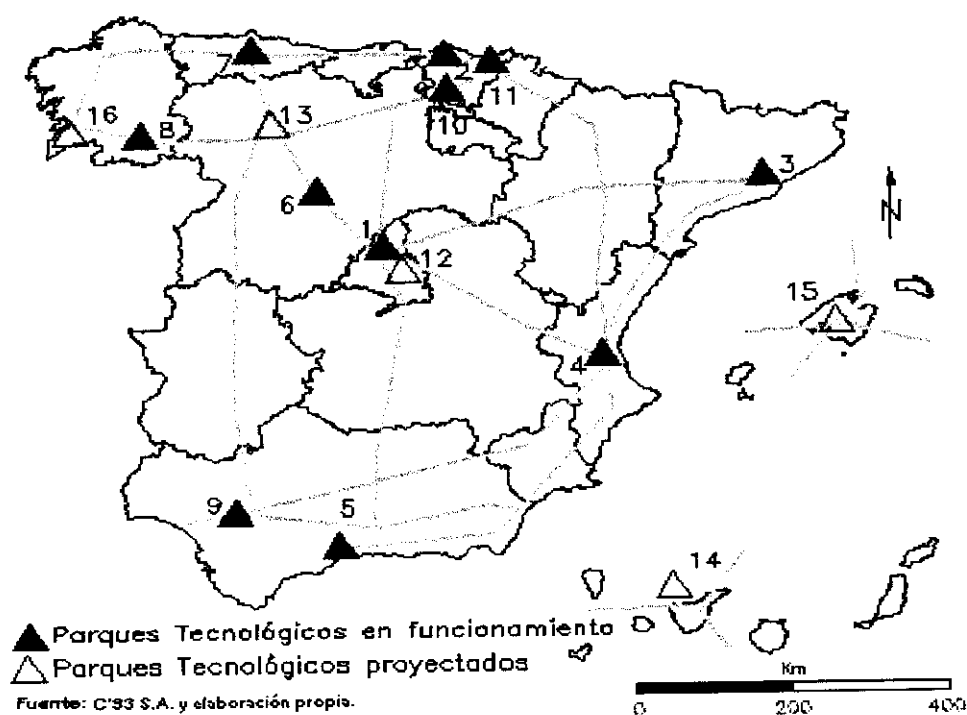
Aunque la realidad, como veremos más adelante, señala que buena parte de los centros, laboratorios, institutos, entidades de apoyo a la innovación, así como de los CEIs se localizan en los parques tecnológicos, éstos todavía se “ven” y definen como espacios físicos delimitados cuya función básica es la concentración de empresas de alta tecnología. Por lo tanto, aunque se reconoce su función de interfase entre la ciencia y la industria, en estas tipologías la función de los parques sigue limitada a contenedores de empresas y centros de apoyo a la innovación más o menos activos.

El resultado de esta evolución es que los parques tecnológicos se han convertido en un símbolo, en una imagen de cada región, y también en un instrumento de la competencia establecida entre las regiones para la captación de proyectos industriales. Podemos decir que no hay Comunidad Autónoma que no piense diseñar su propio parque tecnológico. Como puede verse en el mapa 1, buena parte de los gobiernos regionales tienen o están a punto de tener en funcionamiento experiencias piloto de parques tecnológicos. En septiembre de 1997, dieciséis parques, once de ellos operativos, configuran una red distribuida en diez Comunidades Autónomas (cuadro 1.3).

Los primeros proyectos surgen a mediados de la década de los ochenta en Madrid (Tres Cantos), Cataluña (Vallès) y País Vasco (Zamudio), seguidos de

otras Comunidades Autónomas como Valencia (Paterna) y Andalucía (Málaga) que prueban con experiencias de parques.

Mapa 1. Localización de los Parques Tecnológicos.



Cuadro 1.3. Parques tecnológicos en funcionamiento y proyectados.

1.PT de Madrid (Tres Cantos, Madrid)	9.PTyC Cartuja '93 (Sevilla, Andalucía)
2.PT de Zamudio (Zamudio, País Vasco)	10.PT de Alava (Miñano Mayor, País Vasco)
3.PT del Vallés (Cerdanyola del Vallés, Cataluña)	11.PT de Miramón (San Sebastián, País Vasco)
4.PT de Valencia (Paterna, Comunidad Valenciana)	12.PTyC de Alcalá de Henares (Alcalá de Henares, Madrid)
5.PT de Andalucía (Campanillas-Málaga, Andalucía)	13.PTyC de León (León, Castilla y León)
6.PT de Boecillo (Boecillo, Castilla y León)	14.PT de Granadilla (Granadilla, Islas Canarias)
7.PT de Asturias (Llanera, Asturias)	15.PT de Baleares-ParcBit (Palma de Mallorca, Islas Baleares)
8.PT de Orense (San Ciprián de Viñas, Galicia)	16.PT de Vigo (Vigo, Galicia)

Fuente: elaboración propia.

A comienzos de los noventa, Castilla y León, Asturias y Galicia también cuentan con terrenos preparados para atraer sus primeras empresas. La red operativa se va completando con el proyecto de Sevilla y el resto de parques localizados en el País Vasco. Por último, se anuncian proyectos que, debido a los cambios políticos y económicos y a la propia evolución del mismo concepto, todavía están pendientes de llevarse a la práctica. Los parques de Alcalá de Henares, Vigo y Parc Bit en Baleares son todavía proyectos e iniciativas en diferentes fases, así como el de Granadilla en Tenerife cuyo anunciado proyecto sigue sin despegar. De los que ya son operativos, cuatro se sitúan en Andalucía, Valencia y Cataluña, tres en el País Vasco, uno en Madrid y el resto en el cuadrante noroeste de la Península Ibérica.

Como puede verse su distribución sigue los ejes consolidados o centros geográficos de máximo potencial de crecimiento(MOPT, 1993). Amplios espacios interiores de las dos Castillas, Extremadura y Aragón no tienen planificadas hasta la fecha infraestructuras de este tipo. Sin embargo, la APTE (Asociación de Parques Tecnológicos de España) con sede en Orense, en 1997 tenía controlados más de una decena de posibles proyectos en estudio con sus futuras especialidades y agentes intervinientes (cuadro 1.4).

Cuadro 1.4. Localización de futuros proyectos destinados a PTs en España.

Localización	Sector	Promotor
1.Miranda de Ebro	Centro Tecnológico	Asociación de I+D
2.San Just d'Esvern	Audiovisual	Media Parc Cataluña
3.Zaragoza	Centro Tecnológico	Campus Tecnológi. del Actur
4.Jerez	Parque Tecnológico	IFA
5.Santander	Parque Tecnológico	Gobierno regional
6.Córdoba	Parque Tecnológico Agrario	—
7.Gijón	Parque Tecnológico	Agencia local de promoción
8.Lérida	Incubadora	Ayuntamiento
9.Murcia	Centro Tecnol. del Mármol	Gobierno Autónomo
10.Tenerife	Bioclima	Cabildo Insular
11.Cáceres	Minero	Campus Universitario

Fuente: APTE 1997 y elaboración propia.

Como puede verse, ya no son sólo los gobiernos regionales quienes se lanzan a la producción de *espacios de innovación*. Los anunciados proyectos indican una segunda oleada de parques tecnológicos en los que, de llevarse a la realidad, nos encontraremos con una especialización en sectores claves para la región o localidad, una diversificación de agentes, entre los que se encuentran consorcios semipúblicos, intereses privados y agencias de desarrollo, y posiblemente una definición de objetivos más rigurosa.

5.2. Los objetivos y las estrategias de los parques tecnológicos en España.

Los PTs españoles nacen con el objetivo de contribuir al crecimiento económico y empresarial en el ámbito local o regional. A pesar de la diversidad de situaciones, contextos regionales, especialización del tejido empresarial, localización, rangos y funciones urbanas, una primera revisión a la información y documentación cedida por los gestores de los parques, nos permite obtener un cuadro resumen con aquellos objetivos y fines que persiguen (cuadro 1.5).

Cuadro 1.5. Objetivos generales de los parques tecnológicos en España.

Desarrollo industrial y económico de la región
Diversificar el tejido productivo
Transferencia de tecnología
Contribuir a reactivar el tejido empresarial

Elaboración propia.

Existe una preocupación general por el desarrollo regional o local al tiempo que se fijan crear tejido industrial, si bien con unos objetivos amplios en la medida que pretenden elevar el desarrollo regional, diversificar la base productiva, captar, asimilar y difundir tecnología. Para ello, la estrategia seguida ha consistido en

atraer empresas de alta tecnología, sin que en principio se propongan relaciones ni cooperación alguna con la universidad e instituciones similares. Ésto es válido incluso para los últimos parques que han entrado en funcionamiento como se desprende del siguiente fragmento recabado en el propio parque:

“El parque tecnológico de Alava se propone ofrecer una amplia gama de espacios inmobiliarios dotados con un alto nivel de calidad medio-ambiental y urbanística, destinados a albergar actividades empresariales, tanto industriales como de servicios, todas ellas caracterizadas por el empleo de tecnologías avanzadas o el desarrollo de innovaciones de todo tipo” (PT de Alava, 1996).

Para desarrollar los objetivos, los parques españoles han introducido progresivamente tres componentes: empresas, centros de innovación e institutos tecnológicos localizados en las instalaciones o en la localidad. Así, los PTs se apoyan en la atracción de grandes empresas tecnológicamente consideradas avanzadas, bien sea mediante *joint ventures* o bien mediante la entrada de firmas que crean su propio establecimiento (González, M., 1994). A este nivel de dependencia externa, se une la incorporación de *microespacios de innovación* y la localización de centros tecnológicos e institutos de I+D en sus diferentes modalidades. El esquema, lo podemos completar con grupos profesionales e incipientes sociedades de capital riesgo, más o menos comprometidos con la ayuda, promoción y difusión de la tecnología hacia el tejido industrial y la sociedad.

La estrategia se apoya en los siguientes pilares conceptuales. Primero, en la creencia de que los departamentos de I+D de las empresas deben propiciar la innovación sobre las actividades desarrolladas por cada una de ellas. En segundo

lugar, los CEIs como espacios localizados en buena parte de los parques tecnológicos, aportan servicios que ponen a disposición de las empresas e industrias del área y su zona de influencia. Finalmente, los centros o institutos de investigación constituyen otra vía posible de desarrollo tecnológico, mediante servicios técnicos, asesoramiento e investigación aplicada en productos y en procesos.

Por diferentes motivos, las fuentes científicas y de conocimiento que suponen las universidades y centros superiores de investigación y formación quedan al margen de los objetivos iniciales. En cierta medida, esta ausencia tan importante de agentes sinérgicos rompe con el modelo apuntado por las teorías anteriores y dificulta la intención de abrir un proceso de transferencia tecnológica y de conocimientos al tejido. Es por ello, que todos los parques tecnológicos después de su nacimiento realizan esfuerzos para incorporar relaciones con las universidades, ampliando todavía más, si llega el caso, los objetivos.

Este planteamiento genérico será el denominador común de todos los parques estudiados, es decir, desarrollo como fin último sin un diseño de mecanismos de coordinación e integración entre los subsistemas científico e industrial. Es este aspecto, podemos decir que entre sus objetivos no se tiene en cuenta un completo sistema de innovación a escala regional y nacional. En un principio, los parques no se plantean la cooperación tecnológica e industrial, las relaciones con universidades y menos la difusión de la cultura de la innovación. Es decir, el proceso de innovación sistémico tal como lo hemos definido no es un objetivo inicial preferente, tal vez porque prima la necesidad de localizar empresas en espacios de calidad y por la escasa experiencia en su gestión. La función de innovación y sus aspectos derivados o relacionales se ha incorporado entre los objetivos muy posteriormente y en un segundo o tercer plano:

“El parque tecnológico de Miramón pretende contribuir al desarrollo económico-social de Guipúzcoa, propiciando la innovación tecnológica y el desarrollo de tareas formativas de carácter avanzado, haciendo efectivas las relaciones Universidad-Empresa y favoreciendo la sinergia empresarial y el acercamiento entre industrias, centros tecnológicos, empresas de servicios y departamentos de investigación” (PT de San Sebastián, 1997).

Podemos decir que, existe una relativa evolución en cuanto a los objetivos que los parques incorporan en sus estrategias. Todos ellos van incorporando no solamente la concentración de empresas innovadoras como primer paso para desarrollar el parque, sino que entre sus preocupaciones actuales tienen en cuenta favorecer los procesos de transferencia y difusión de tecnología y otros efectos sinérgicos de colaboración entre las empresas e instituciones, pero sin abandonar el horizonte inmediato de la calidad de sus infraestructuras y el potencial que representan para atraer a las grandes empresas y sus departamentos de I+D.

Sin que todavía se pueda generalizar, el cambio cualitativo hacia nuevos esquemas de cooperación, innovación y difusión se está estableciendo en los términos siguientes:

1º. Los parques españoles tratan de crear un ambiente propicio para la incorporación al proceso innovador de las empresas existentes, con el fin de situar en el adecuado nivel competitivo el tejido industrial. En este aspecto, pretenden difundir las innovaciones logrando una efectiva vinculación con el tejido empresarial circundante. Para ello, establecen mecanismos que proporcionen imagen de los propios parques y gestores al exterior, relaciones y predisposición al

intercambio de experiencias con los empresarios, fomento de actividades diversas, etc.

2°. La gestación de una nueva familia empresarial que establezca pequeñas unidades de producción de bienes o servicios sobre la base de obtención de nuevos productos y procesos. Para ello, estos espacios ofrecen una gama de servicios considerados de alta especialización.

3°. Por último, a largo plazo se proponen estimular las actividades científico-tecnológicas apoyadas en la atracción de empresas punteras, cuadros muy especializados, y el estrechamiento de las relaciones empresas-universidades mediante contratos, proyectos conjuntos e intercambio de profesionales.

Su estrategia se encamina no sólo a ser polo de concentración sino foco de difusión de tecnologías e instrumentos generadores de un nuevo concepto de la empresa, y un punto de intermediación con otros ámbitos innovadores que contribuyan al desarrollo del entorno. Con la idea de que tejido y parques se articulen entre sí y sean complementarios en lugar de competitivos, pretenden generar una capacidad endógena de innovación que asegure el conocimiento necesario para la selección, adaptación y adecuada utilización de tecnologías específicas requeridas por el tejido productivo.

En definitiva, el proceso de incorporar, diversificar y difundir actividades innovadoras surge como respuesta a una progresiva conciencia que los promotores, agentes y la sociedad en general, adquieren de la importancia y alcance que tiene el cambio industrial y su repercusión en nuevos sectores de actividad más avanzados y más competitivos para el desarrollo regional o local.

6. El punto de partida: hipótesis de investigación y objetivos específicos del trabajo.

Como el progreso en los últimos siglos ha dependido de la industria, y ésta avanza con tecnología, la cual depende cada vez más del conocimiento y de la investigación científica, el punto de partida de este trabajo sobre los parques tecnológicos es el siguiente. En España, durante los años ochenta la respuesta a la “subindustrialización” que actuaba como freno a la innovación y como fuente de problemas e inestabilidad, constituyendo un desafío para el mantenimiento de los equilibrios locales o territoriales, se ha canalizado fundamentalmente mediante dos vías que están implícitas en todas las teorías: territorio como soporte de los procesos y, sobre todo, política de infraestructuras tecnológicas.

La hipótesis de trabajo es que, los parques tecnológicos en España nacen con una reducida capacidad para abordar por sí mismos con éxito el cambio tecnológico en la industria. Como en cualquier cambio de alcance estructural para la industria, las transformaciones a realizar son tanto cualitativas como cuantitativas, es decir, de una adecuada combinación de infraestructuras inmateriales y materiales donde las primeras son fundamentales. Esta supuesta incapacidad se debe al retraso considerable con que las políticas abordan un sistema completo integrado por la ciencia, tecnología, industria y la sociedad.

La sospecha latente que se intenta desvelar en este trabajo, es que en el entorno de los parques españoles no existe *medio innovador* entendido como entorno productivo que incluya todo tipo de relaciones formales e informales entre los agentes económicos y sociales como vectores principales de la innovación por encima de la empresas individual.

Si la “transformación tecno-económica” del sistema productivo que generan las nuevas tecnologías se pretende realizar a través de los parques tecnológicos modernizando la industria regional o local con empresas multinacionales de “alta tecnología”, supuestamente más competitivas, entonces la industria local, ya de por sí débil, mantendrá precisamente ese límite o condicionante que es el nivel tecnológico de las regiones y países.

Tal cambio tecnológico y económico puede ser que acentúe los problemas estructurales, debido a la existencia de tendencias que se refuerzan a sí mismo, así como por la diferencia y resistencia que ofrecen determinados grupos sociales e infraestructuras territoriales a los procesos de innovación. Los promotores estarían ofreciendo un espejismo de *medios de innovación* a través de nuevos espacios productivos denominados parques tecnológicos, donde se localizan un grupo selecto de empresas, con la tensión a largo plazo de tener que recurrir a una apertura de las instalaciones hacia el tejido de pymes autóctonas.

Para verificar estos supuestos, el trabajo no olvida ninguna de las teorías o al menos sus componentes principales. Sin embargo, es la teoría-definición de Castells-Hall, la que proporciona el marco para estudiar los PTs españoles, por una razón básica. Según las observaciones realizadas por los mismos autores, los diferentes ritmos, necesidades y políticas implementadas en materia de ciencia, industria y tecnología, a escala mundial, habrían conducido a la tipología de *espacios innovadores* mencionada, entre los que se encuentra el tipo que ellos denominan parque tecnológico, entendido como un espacio con suficientes infraestructuras para acoger empresas innovadoras. Esta idea se ha ido extendiendo por expertos y por los mismos gestores de los PTs (U.E. 1994, p.42).

Los objetivos específicos que se marca este trabajo de investigación sobre los parques tecnológicos en España, más allá de los genéricos planteados al comienzo del texto, son los siguientes:

1).Estudio de la red actual de parques tecnológicos españoles a partir de la localización geográfica y distribución territorial. Averiguar qué factores y agentes son los impulsores de los PTs. A lo largo del trabajo, se abordan cuestiones del tipo: qué iniciativas en materia de política tecnológica se han tomado, dónde y cómo se están tomando para diferenciar y/o paliar los efectos espaciales de la “tercera revolución industrial”.

2).Determinar el grado de ocupación mediante el análisis de las características y de la situación existente en cuanto a empresas, empleo y centros de investigación. Detectar las diferencias significativas que puedan existir en cuanto a los parques y su tamaño en relación con la región, las empresas y su tamaño, así como su organización y masa crítica para incidir en el tejido.

3).Observar la especialización de los parques y de sus empresas en relación con la estructura productiva de la región. Cómo y qué nuevas actividades seleccionan los parques tecnológicos y a qué ritmo se implantan nuevos establecimientos. ¿Se tiene en cuenta la trayectoria industrial anterior?. O por el contrario, la tendencia supone un cambio radical donde las actividades más tradicionales están condenadas a desaparecer. Qué tipo de tecnologías relacionadas con el actual ciclo industrial se localizan en los parques y qué capacidad de difusión y de relleno intersticial tienen. Cuál es su contenido tecnológico y qué tipo de tareas, actividades, productos o servicios realizan los establecimientos localizados. Estamos ante futuros espacios innovadores y, en su caso, qué redes tecnológicas y sinergias se generan en el entorno, o son procesos incipientes de

desarrollo regional apoyados en la atracción de empresas mediante un sistema diverso de incentivos y ayudas.

4).Determinar la situación y predisposición de los parques como elementos de interfase entre los diferentes entornos. ¿Cómo inciden o están incidiendo los parques en el tejido económico y social, suponen verdaderos instrumentos al servicio del desarrollo regional?, o son polígonos para localizar empresas con escaso compromiso regional y, por tanto, generadores de nuevos desequilibrios en y entre diferentes territorios.

5).También se ha estudiado cuáles son los efectos que pueden producir la difusión de las innovaciones por las empresas de los parques tecnológicos tanto en sentido vertical como horizontal (Stöhr, W., 1988), es decir, ¿son los parques un elemento que está sirviendo para generar y difundir ideas, conocimientos prácticos y aplicaciones al entorno social y empresarial o, por el contrario, son un enclave territorial sin apenas capacidad de difusión?.

6). ¿En qué se parecen estos espacios?, porque si el objetivo final en ellos es el uso de la tecnología como elemento de desarrollo, la forma de hacerlo ¿se parece en algo?, aparte de imitar el nombre y ciertos condicionantes geográficos de localización. De aquí, surgirá un hilo conductor: parques como instrumentos de desarrollo regional y, también, como espacios productivos donde se concentran nuevos sectores de actividades tecnologías y empleos

Supone pues, un primer intento de evaluar de forma conjunta y con criterios objetivables, todos los PTs españoles, transcurrida ya una década de las primeras iniciativas más allá de los debates apriorísticos y con fuerte componente ideológico dominantes hasta ahora, o de las investigaciones monográficas sobre

casos concretos. Se presta una particular atención a las relaciones desde una triple perspectiva:

- *análisis de las relaciones entre las empresas e instituciones del PT con el entorno, es decir, flujos de entrada y salida, personal, iniciativas innovadores, etc.

- *análisis de la posición del parque tecnológico en redes empresariales locales, nacionales o internacionales.

- *estudio de la organización interna de los parques tecnológicos como último exponente de los nuevos espacios productivos.

Las páginas siguientes intentan responder a estas nuevas vías de desarrollo territorial e interrogantes propuestos por la desenfrenada carrera tecnológica y competitiva entre regiones y ciudades.

Capítulo 2. Desarrollo industrial y parques tecnológicos en España.

El País Vasco. Reconversión industrial e innovación tecnológica	97
Tecnología, industria y servicios en el Vallès	152
El modelo valenciano: tradición industrial e innovación tecnológica	205
Los proyectos de parques tecnológicos de Málaga y Sevilla	245
Tecnología, industria y desarrollo en Asturias, Galicia y Castilla-León	294
Los proyectos de parques tecnológicos en Madrid	360

Capítulo 2. Desarrollo industrial y parques tecnológicos en España.

El País Vasco. Reconversión industrial e innovación tecnológica.

1. Panorama general de la estructura productiva.

Un rápido diagnóstico al sistema productivo vasco en 1980, arroja un tercio de la industria especializada en sectores en reconversión, otra tercera parte de las empresas con fuertes desajustes económico-financieros, y el resto obtenían resultados con dificultades. Es decir, un sistema tradicional sobredimensionado y en crisis, un equipamiento productivo anticuado, una productividad alejada de la referencia de países desarrollados, una industria de alta intensidad energética, y un escaso o nulo apoyo prestado a la I+D por parte de las empresas y de la Administración.

Desde el punto de vista productivo, un primer aspecto de interés es observar el peso que han tenido los diversos sectores a lo largo del período 1985-1994 en la generación del PIB. En 1985, el sector servicios contribuía con el 51% del PIB

vasco, en 1994 supone el 52%, mientras que el sector industrial pasa del 40% al 38% en el mismo período. El PIB del sector de la construcción pasa del 6% al 8% y el sector agropecuario del 3% al 2% (cuadro 2.1).

Se constata, por lo tanto, un cierto avance en el proceso de terciarización de la economía vasca iniciado a principios de los años ochenta. Si comparamos esta distribución, con la del PIB en el conjunto de la UE, en 1991 el 64% del VAB corresponde al sector servicios, mientras que el 33% corresponde al sector industrial incluido el sector de construcción. Por lo tanto, según la distribución del VAB, el País Vasco presenta una mayor especialización industrial y también una menor terciarización de su economía.

Cuadro 2. 1. Estructura del PIB por sectores.

	1985	1994
Industria	40,1%	38,8%
Servicios	51,4%	51,8%
Construcción	6,0%	7,5%
Agropesquero	2,5%	1,9%

Fuente: EUSTAT-SPRI, 1995

Este distanciamiento, se reduce cuando el análisis se realiza en términos de empleo. En el sector primario la ocupación desciende, pues en 1985 suponía el 5% del empleo total, y en 1994 este porcentaje se sitúa en el 3%. En el sector industrial, salvo excepciones, el empleo desciende de manera importante a lo largo de todo el período. La crisis de los sectores maduros en los que está especializado el País Vasco, así como los importantes ajustes en los procesos de producción y en las plantillas, tienen su fiel reflejo en el comportamiento del empleo industrial. El importante crecimiento de la actividad experimentado durante los años 1986-1998, no se traduce en creación de empleo. Del total de ocupados, en 1985 un 41% lo hacían en el sector industrial, mientras que en 1994 este sector emplea sólo el 28%. Un sector ligado a la coyuntura económica, que reacciona en la misma dirección,

es la construcción, donde el empleo se incrementa entre 1986 y 1991 para descender en 1992-1994. Sin embargo, hay que señalar el comportamiento del empleo en el sector servicios: del 48% en 1985 se pasa al 59% en 1994.

Estas cifras muestran un relativo proceso de terciarización de la economía durante los últimos años, acercándose a los países europeos del entorno donde el sector servicios emplea una media del 62%. En 1996, con una población de más de dos millones de habitantes y un tejido industrial formado por 10.000 empresas, con una larga cultura empresarial, el número de trabajadores ocupados en la industria se elevaba al 30%, en servicios un 59%, en agricultura un 3%, y la construcción empleaba al 8% de la población activa. Por tanto, aunque no se desglosan los servicios externos a las empresas de aquellos destinados directamente al consumo, en el País Vasco el sector servicios lentamente se complementa con el sector industrial.

De sobra es conocido que una de las regiones españolas con mayor tradición industrial es el País Vasco. El Gran Bilbao, el Cinturón Industrial de San Sebastián, la Comarca del Bajo Deba y más recientemente el polo de Alava, son áreas industriales donde ha predominado la industria productiva desde los ferrones hasta los altos hornos. Y además, la mayor parte del valor de esa producción ha correspondido, por lo menos hasta los años ochenta, al hierro y a los bienes de equipo industriales, ya sean calderas, barcos o máquina herramienta que con él se fabrican.

Según el cuadro 2.2, que recoge las empresas industriales con más de 10 empleados, la estructura industrial en 1992 se caracterizaba por un fuerte predominio de las actividades relacionadas con el metal.

Cuadro 2.2. Estructura sectorial en el País Vasco en 1992.

Sectores	Empresas	Empleo
Energía y agua	19	5090
Metálicas básicas	97	22723
Industria no metálica	153	7643
Química	104	7475
Construcciones metálicas	444	23083
Artículos metálicos	486	22141
Maquinaria	542	28690
Material eléctrico	227	15799
Material de transporte	119	17763
Alimentación	237	12500
Textil y calzado	80	2923
Madera y mueble	183	5407
Artes gráficas	183	9798
Caucho y plástico	164	17628
Construcción	497	18965
TOTAL	3535	217.628

Fuente: Catálogo Industrial del Gobierno Vasco. Torres M^a. C., 1995, 187.

Como rasgos comunes a otras *zonas industriales en declive*, podemos señalar lo siguiente.

1º. Más de la tercera parte de las empresas y del empleo todavía pertenecen a sectores clasificados como maduros, con niveles de actividad en retroceso en los países más industrializados. Esto se refleja en el empleo que genera la industria básica, y en que la mayor aportación de la actividad industrial al PIB sean los transformados metálicos configurados en torno a maquinaria, construcciones metálicas y artículos metálicos.

2º. Una débil diversificación del entramado industrial. Esta especialización de la industria vasca, puede suponer un freno a los procesos de innovación a través de la desinversión empresarial continua en sectores claves como la máquina herramienta y la industria del automóvil.

3º. Ausencia de sectores y actividades nuevas que absorban los excedentes del empleo expulsados de los sectores más tradicionales como la siderurgia, naval, etc.

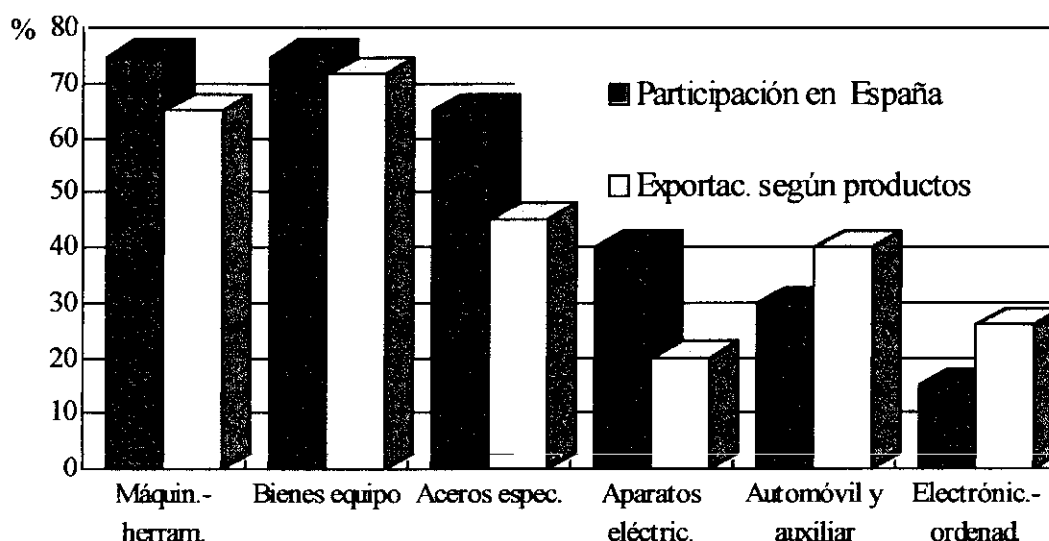
Algunos análisis, señalan una industria articulada en un complejo entramado de difícil administración, anclada en talleres y todavía medida por su producción en toneladas en lugar de horas dedicadas a generar servicios de información y conocimiento (Velasco R., 1992, 1993). Sin embargo, existen actividades tan importantes para la especialización sectorial del País Vasco, como la electrónica-informática cuya incidencia en 1985 en el conjunto de España representaban solamente el 3,8%, dato que si lo comparamos con el 60% o el 75% de participación de otros sectores como papel, máquina herramienta, construcción de equipos mecánicos, acero, fundición, etc., es expresivo de la especialización al comenzar la reestructuración industrial.

En 1994, este nuevo sector ya supone el 11% a escala de todo el Estado. Y según los últimos datos recogidos en el gráfico 2.1, en 1996 el 15%. Si tenemos en cuenta la escasa inversión extranjera que, según Velasco, R. (1993), ha sido igual a la recibida por la Comunidad Autónoma de Extremadura, este incremento es debido a la creación de pymes sin aportación exterior, lo que pone de manifiesto que la cultura industrial y el *saber hacer*, como elementos y valores de la primera y segunda revolución industrial, vuelven a renacer. Además, conviene recordar que el equipamiento industrial en principio no conoce fases de madurez, debido precisamente a que la innovación continuada es una condición indispensable para su supervivencia.

A pesar de esta evolución, uno de los problemas de la industria vasca sigue siendo su excesiva especialización en sectores que se consideran en las últimas fases de su ciclo de vida. Sólo en los últimos años se ha producido un moderado proceso de terciarización “cuyo origen está tanto en el crecimiento real de los servicios como en la fuerte caída de la actividad industrial” (Velasco, R, 1993, 319). Ahora bien, esta especialización no quiere decir que el territorio vasco esté

caminando poco menos que a la desindustrialización general si no retoma las NTIs como dice Castells, M. (1994) para contextos similares. Otros autores muestran cómo el declive de un área o “su desarrollo, en efecto, no parecen atribuibles

Gráfico 2.1. Magnitudes de la industria vasca en España en 1996 (%).



Fuente: SPRI, 1996

simplemente a la estructura industrial” (Perulli, P., 1995, 116) ²⁷.

Por otra parte, de acuerdo con Aydalot, Ph. (1986), para quien los principales componentes que constituyen la innovación son el comportamiento colectivo, la organización y una estructura territorial común, conviene recordar que en el País Vasco las pymes se articulan en un territorio concreto, comarca o provincia, que forzado por la competencia exterior históricamente ha actuado como incubadora de la innovación.

²⁷ Para este autor que pone en duda la tesis del desarrollo industrial manufacturero que emigra al Sur y al Oeste americano, en Europa existe un creciente interés por la transformación y recuperación de viejas áreas industriales (pp. 97-122), al que desde luego no es ajeno el Gran Bilbao. Indicar también que las observaciones sobre la industria vasca de Velasco R. están realizadas en 1993 coincidiendo con un mínimo de la fase recesiva.

Y, precisamente ésta es la ventaja del territorio vasco, pues la industria metalúrgica que comienza con las ferrerías y sus derivaciones técnicas como el acero y la armas de Eibar, Mondragón, Vergara, etc, son ejemplos que hacen del País Vasco un territorio dominado por las preocupaciones europeas, por lo menos, hasta las primeras décadas del siglo que ahora termina. Es decir, “un país que vive, que palpita, que late en relación con la historia técnica del resto de Europa más que ningún otro de España” (Caro Baroja, J. 1986, 104).

En consecuencia, si bien es cierto que frente a actividades productivas que caracterizan las aglomeraciones actuales como la industria de alta tecnología, los servicios financieros y a la producción, o la industria artesanal apoyada en la habilidad (Storper, M. y Scott, A.J. 1989), el País Vasco ha estado especializado en sectores y actividades propias de la producción en masa fordista, éste territorio más que otras regiones tiene capacidad para recuperarse como área de antigua industrialización y superar la “falsa dicotomía entre el desarrollo regional basado en nuevas tecnologías o su negación si se mantiene una base de industrias maduras” (Méndez, R.-Caravaca, I., 1996, 174) ²⁸.

Teniendo en cuenta la incierta recuperación a partir de 1994 de la actividad económica, y que una cosa son los inventos y otra los ritmos con que las invenciones se van difundiendo, además de la lenta aportación del sector servicios a la economía vasca, algunos indicadores son: el redimensionado de sectores como el metal, siderurgia y energía y, también dentro de la política industrial, una serie de experiencias, seguidamente analizadas, que en definitiva tienen por objetivo introducir cambios en la estructura productiva (SPRI, 1994, 1995, 26-28) ²⁹.

²⁸ Para un análisis más detallado del entorno, la cultura y predisposición técnica del pueblo vasco, véase Caro Baroja, J. (1986). Introducción a la historia social y económica del pueblo vasco. Ed. Txertoa, San Sebastián.

²⁹ Por supuesto, al margen queda el análisis y la influencia de las altas tensiones socioeconómicas, agravadas por la presencia de una violencia distorsionante de la auténtica realidad del País Vasco. Factor también tenido en cuenta por Velasco R, (1993) y Caro Baroja (1986) quien traza esta problemática aludiendo a la subversión de múltiples

2. Política tecnológica e industrial.

Durante los últimos dieciséis años, la industria, y en consecuencia, la sociedad en el País Vasco ha pasado momentos verdaderamente difíciles. Conviene, por tanto, señalar los hitos más importantes de la promoción industrial como un conjunto de mecanismos que irán permitiendo la transición entre la reconversión y la innovación.

Para comenzar, diremos que en un entorno de crisis generalizada a nivel internacional, en 1981 se inició el camino de lo que se ha denominado reconversión y reindustrialización del País Vasco. Emerge una situación nueva caracterizada por la irrupción de factores nuevos, desconocidos hasta entonces, para los que apenas eran viables las soluciones que se habían manejado en épocas anteriores, y que exigían alternativas novedosas y, en cualquier caso, diferentes, pues se ponía fin a un modelo de industrialización prolongado durante casi cien años.

El sector público vasco que surgía tuvo que poner remedio en una sociedad que amenazaba romperse. A las necesarias medidas de reconversión industrial, aplicadas por el Gobierno Central, se unieron actuaciones en el terreno de la promoción. Así, las actuaciones se orientaron a la regeneración del tejido industrial, con una clara reorientación de las actividades productivas, y una reindustrialización en la que tuvieran cabida sectores punta a nivel tecnológico, especializados en producciones de alto valor añadido e intensivos en mano de obra cualificada.

En este escenario, uno de los aspectos que ha caracterizado al País Vasco durante los últimos años, en su esfuerzo para salir de la crisis, ha sido la diversidad de políticas industriales que las diferentes administraciones públicas han aplicado al territorio. Un conjunto de planes, programas de promoción y actuaciones, tanto de tipo tecnológico-industrial como urbanístico-territorial, le han llevado a ser “una de las regiones que a comienzos de los años noventa ofrecía el abanico más completo de política industrial a nivel estatal y europeo” (Torres, M^a. C., 1995, 190).

Aunque varios de los programas todavía se mantienen hasta 1996 con diferentes denominaciones, diremos que el Gobierno Central aplicó una política de reconversión para los sectores en crisis, entre los que se vieron afectados algunos tan significativos para la economía vasca como el de la siderurgia integral, aceros comunes, aceros especiales, electrodomésticos de línea blanca, construcción naval, etc. Se crearon los Fondos de Promoción de Empleo y las Zonas de Urgente Reindustrialización (ZUR)³⁰.

No es este el marco para evaluar las ZUR, sin embargo, por lo que afecta al objeto de este trabajo, éstas fueron creadas para lograr la implantación de un nuevo tejido industrial en aquellos lugares en los que la reconversión de los sectores tradicionales había supuesto un grave deterioro económico y una sensible pérdida de puestos de trabajo. Esa recomposición del tejido industrial iba vinculada a la recolocación de los trabajadores excedentarios de aquellas factorías convertidas en inviables por la crisis internacional.

³⁰ Las ZUR como instrumento del pasado reciente no tuvieron demasiado éxito a juzgar por el análisis que realiza Navaro, M. (1990), Política de Reconversión: balance crítico. Ed. Eudema, Madrid. Véase en especial el capítulo cinco, pp. 175-209, y Pascual Ruiz, H. (1993), Reconversión y reindustrialización en España. Los nuevos dinamismos. Los nuevos dinamismos espaciales. Universidad de Valladolid. Secretariado de publicaciones. 304 págs. Valladolid. Tesis Doctoral.

En el País Vasco, se constituyó la ZUR del Nervión, en la que se encontraban representadas tanto la Administración Central como la Vasca, la cuál presentó su programa de actuación a finales de Julio de 1985 e inició su actividad en Septiembre de ese mismo año. Desde un principio se impulsó aquellos proyectos relacionados con el campo de las tecnologías avanzadas. Esta ZUR tuvo una vigencia inicial de año y medio, prorrogada por un período similar. Con posterioridad fue sustituida por un nuevo instrumento denominado ZID (Zona Industrial en Declive) del País Vasco, gestionado desde la propia SPRI. La ZID incluyó en su origen un área geográfica que abarcaba 433 municipios en la Cuenca del Nervión, la Comarca del Bajo Deba y el Cinturón Industrial de San Sebastián. Hasta Diciembre de 1989 se aprobaron la concesión de subvenciones a 109 proyectos, tanto de creación como de ampliación, traslado o modernización, con una inversión de 23.000 millones de pesetas (SPRI, 1996, 35). Varios conflictos e interferencias referidas a los criterios selectivos hicieron de ella un instrumento que no servía como estímulo para la corrección de los desequilibrios interespaciales. En 1995 quedó extinguida en el País Vasco asumiendo los servicios la SPRI.

Ahora bien, la ZUR se complementa con las políticas horizontales destinadas a forzar el cambio e innovación en la industria, desarrolladas a lo largo de los años ochenta, como el Plan de Ayuda a la Inversión 1988-90 (PAI), el programa Incorporación de la Microelectrónica (IMIA) o el programa Equipos de Concepción Tecnológica Avanzada (ECTA). Las inversiones realizadas con estos planes señalan una fuerte concentración espacial y sectorial hacia las cabeceras industriales, hasta el punto que las diferentes modificaciones y ampliaciones de las condiciones de zona ZUR a zona ZID han permitido acceder a un mínimo del 2% de las inversiones realizadas en el PT de Zamudio. A esta ventaja se suma el potencial atractor que ya en los primeros momentos supone la decisión de situar el PT de Zamudio y el BIC Euronova para atraer y canalizar inversiones procedentes

del exterior y de la ZID hacia el valle del Txorierri, donde se sitúa el primer parque tecnológico de la región.

Sin embargo, esta región fuertemente afectada por los procesos de reconversión industrial, hasta los años noventa no dispone de un instrumento jurídico como serán las Directrices de Ordenación Territorial capaces de regular el proceso de desarrollo económico, de formular las diferentes políticas y de integrar el conjunto de administraciones que tras la gravedad de la crisis intervienen (Landabaso, M., 1990; Serrano, S., 1994). Así, además de la fuerte reorganización sectorial del tejido productivo que suponen los programas anteriores para relanzar la industria, el Gobierno Vasco, a través de diferentes organismos públicos o semipúblicos, emprendió una serie de estrategias revitalizadoras mediante tres líneas básicas de actuación.

2.1. El esfuerzo tecnológico: actividades de I+D.

Dada la importancia que adquiere la promoción de la I+D en las empresas y en los centros con cierta tecnología para que pudieran abordar nuevos proyectos, y asimilar tecnologías nuevas que facilitaran los profundos cambios presentes y futuros, conviene esbozar unas líneas que nos sitúen en los antecedentes y en la situación actual del esfuerzo dedicado a estas actividades en un territorio de tradición industrial. Para ello, voy a comenzar citando un texto de Caro Baroja que en pocas palabras resume la situación.

“Pero aún dentro de lo que puede y debe ser considerado constructivo, hay un margen de duda y de inquietud, porque la experiencia nos indica que nuestra capacidad técnica va a remolque de otras y que si un país, en esencia industrial desde antiguo, no tiene potentes elementos de renovación en el

campo de la Ciencia (incluso de la Ciencia más pura y ajena a toda idea utilitaria), su renovación tecnológica será siempre problemática, dependiente y por lo tanto atrasada ya al inicio”(Caro Baroja, J.,1986, p. 120) ³¹.

En general, hasta los años ochenta en todas las regiones españolas hablar de I+D era hablar de algo desconocido. Ha faltado visión para comprender la función que la tecnología bien aplicada puede desarrollar en la solución de problemas sociales, económicos y mediambientales. No es necesario abundar en el secular retraso científico-técnico por estas latitudes. Precisamente hoy, cuando la técnica más que nunca es una fuerza incontrolada y el progreso siempre tiene algo de incontrolable, los PTs pretenden ser un instrumento para frenar o por lo menos mitigar el ímpetu de la denominada tercera revolución industrial en un Estado que por diversos factores va perdiendo el tren de la primera y segunda revolución tecnológica y en consecuencia adquiere una dependencia de terceros.

El territorio vasco no ha sido ajeno a ello, pues en 1980 apenas existía esfuerzo investigador organizado³². Esto, por sí mismo nos dice poco, no es positivo ni negativo, sólo quiere decir que la fase de preparación para acometer la transición, comienza con diez o doce años de retraso respecto de los países más próximos y, en consecuencia, la necesidad de redoblar el esfuerzo si quiere medirse con la industria del exterior. Porque si ahora lo importante ya no son los talleres o fábricas donde se transforman materias primas en un producto acabado, sino vender, es decir, el mercado; si ahora, lo importante no son unos activos tangibles (edificios, maquinaria), sino los activos intangibles como la I+D, la

³¹ Caro Baroja, J. (1986 b). Problemas Vascos de ayer y de hoy. Ed. Txertoa, San Sebastián.

³² Esto es válido tanto para las empresas como para la actividad investigadora de los centros tecnológicos de carácter privado, que nacidos al amparo de agrupaciones de empresas o escuelas universitarias, han intentado cubrir el abandono de la Administración en materia de investigación pública en el País Vaco. Estos centros se venían dedicando más que a proyectos de I+D propiamente dichos, a realizar ensayos, pruebas y certificaciones. Por otra parte, de los 92 Centros de Investigación dependientes del CSIC ninguno estaba ubicado en el País Vasco.

marca, la red comercial, etc., podemos preguntarnos ¿qué hacen las empresas del País Vasco especializándose en mecatrónica, aeronáutica o energía?. ¿Suponen estos sectores un cambio de rumbo sectorial? o, tal vez, sigue existiendo falta de visión estratégica que investigue áreas de oportunidad tecnológica que supongan fortalezas en el futuro como pueden ser los recursos marinos y terrestres, ciencias de la salud y del medioambiente, fotónica, domótica integral, etc.

Si tomamos como indicador del interés que una región dedica a la innovación tecnológica, el País Vasco aparece en uno de los primeros lugares de España con el 7,8% del total del gasto español, lo que según datos del INE en 1993 suponía el 1,22% de su VAB superior al 0,98% que era el valor de la media estatal. El porcentaje de gastos en I+D con relación al PIB en 1980 en el País Vasco era el 0,035, mientras que en el conjunto del Estado se dedicaba el 0,4% (Aranzabe, A.,1994)³³. Según los últimos datos del Instituto Vasco de Estadística, quince años después tras la inacabada reconversión, el apoyo a la investigación y desarrollo en la industria así como los programas y acciones especiales para la introducción de las NTIs comienzan a dar algunos frutos.

En primer lugar, el gasto en I+D ha pasado a representar el 1,27% sobre el PIB de la Comunidad Autónoma Vasca. Aunque la cifra está lejos del 2% que es la media europea o del 2,6-2,8% de los países avanzados tecnológicamente, supone un avance por cuanto en estos últimos países están incluidas las actividades de defensa, nuclear, etc.

En segundo lugar, las empresas van asimilando paulatinamente que la calidad y la innovación son elementos de competitividad y factores esenciales de supervivencia. Y, a ello dedican recursos, pues si en 1982, 42 empresas con 574

³³ En Alemania, Francia e Inglaterra por las mismas fechas ya gastaban en torno al 2%. Para el País Vasco, véase Aranzabe, A.(1994) "El mundo de los conocimientos". La Economía vasca actual, pp.29-42. Ed. Universidad de Deusto, Bilbao.

personas y un presupuesto cercano a 1300 millones de pesetas declaraban dichas actividades, en 1994 son más de 330 con 1500 empleados y 13.500 millones de pesetas.

Tercero, el personal I+D en equivalencia de dedicación plena asciende a 5433 personas, lo que constituye un 5,9 por mil de la población activa. Este indicador alejado de la media comunitaria (9,3 por mil) ha experimentado un salto cualitativo y cuantitativo si lo comparamos con las 870 personas dedicadas en 1982.

Por último, conviene señalar, que si los escasos gastos de I+D en la década de los ochenta corrían a cuenta de la Administración, actualmente de los 42.000 millones destinados a I+D, el 60% son financiados por las empresas. Parece que los empresarios asumen la tecnología y apuestan por ella en términos económicos para reducir costes, elevar la productividad, mejorar la calidad y aumentar los rendimientos del capital.

No obstante, en esta región autónoma existe una dualidad sectorial con grandes diferencias entre la química que es el sector que más recursos destina a I+D, la máquina herramienta y el material eléctrico-electrónico, frente a los sectores metálicos, papel y textil que no invierten y, por tanto, no innovan “recurriendo al tradicional recurso de licencias, patentes y asistencias técnicas” (Velasco R, 1993, 320; SPRI, 1995, 79-80). En conjunto, la atención prestada a la I+D por las empresas se centra más en ramas de actividad tradicionales y menos en sectores punta o de avanzado nivel tecnológico. Tendencia que se acentúa para la mayoría de pymes que no tienen departamento de I+D.

Un último factor, común a otras regiones industrializadas como Cataluña, es la dimensión necesaria para abrir procesos de innovación con suficiente garantía. En los doce últimos años, las empresas con fuerte capacidad para incidir en el

tejido (más de 500 empleos), se han reducido en una tercera parte, y un 20% en el siguiente tramo de 100 a 499 (Velasco, R.,1993,322; Torres M^a. C.,1995, 187).

Por lo tanto, a pesar de los avances registrados en los años ochenta instrumentados por el sector público, el País Vasco todavía presenta un considerable déficit en investigación que dificulta la generación de tecnología propia al ritmo de otros países. En este sentido, las mayores posibilidades y responsabilidades son para las instituciones, para las 21 empresas con más de 1000 trabajadores y, sobre todo, para el diezmado tramo con más de 500 empleos considerado baluarte importante de los procesos de innovación. Porque es arriesgado pensar que las pymes por sí mismas puedan iniciar un proceso de innovación sin tener en cuenta los factores provenientes del entorno internacional, la complejidad cada vez mayor de la tecnología, y sobre todo que los gastos de I+D los realizan las grandes empresas que, a su vez, son el origen de la mayor parte de las innovaciones industriales.

Ahora bien, como la innovación no se circunscribe a las áreas en que surge, regiones con pasado industrial como el País Vasco, “impotente para desarrollar una política de innovación en producto...” (Velasco, R., 1993, 365), también pueden ser capaces de innovar, siempre y cuando el proceso se apoye en elementos de continuidad que el entorno haya propiciado anteriormente, sobre todo a través de innovaciones incrementales, adaptación, asimilación de tecnologías y diversificación en los grandes grupos como Iberdrola, MCC, CAF o Viscofan.

2.2. Infraestructuras físicas.

Siguiendo las pautas de otros países europeos con áreas de industria tradicional fuertemente afectadas por la reestructuración de los años setenta y

ochenta (DATAR, 1994), una segunda línea de actuación ha consistido en anunciar grandes estrategias e inversiones urbanas con el fin de modernizar la red de infraestructuras físicas, técnicas, humanas y de servicios avanzados. Entre otras propuestas, podemos mencionar los proyectos Bilbao-Ría 2000 (50% gobierno central y 50% instituciones vascas), la ampliación del puerto y aeropuerto y la propuesta Bilbao Metrópoli-30. Todos ellos tienen el objetivo de generar desarrollo regional mediante la revitalización, recuperación y creación de espacios metropolitanos que permitan fortalecer los centros urbanos como áreas de servicios

34

En 1993, Alava puso en marcha el Plan Estratégico Alava 2000, en busca de la innovación mediante la promoción de infraestructuras con el fin de posicionar a Vitoria como eje de comunicaciones. Aprovechando su posición geográfica interior y sus excelentes infraestructuras de comunicaciones, apoyadas en el nuevo aeropuerto de Foronda y una terminal de distribución de mercancías, está acelerando su tardía industrialización mediante una concentración de empresas en el área urbana, hasta el punto que la capital adquiere características macrocefálicas en relación a la provincia (Torres, M^a. C. 1992, 1995).

Desde una óptica más específica, que afecta tanto a la política territorial como industrial, la creación de suelo para relocalizar y renovar el tejido productivo se concreta en la incipiente emergencia de una generación de nuevos espacios para actividades económicas. La oferta de suelo público se plasma fundamentalmente en tres programas oficiales denominados: Industrialdeak, Elkarteguiak y

³⁴ A ellos podemos añadir el Plan Bidasoa 93 en Guipúzcoa, que con similares objetivos prevé potenciar el centro integral de mercancías Zaisa y la mejora de los puertos de Pasajes. Las características de estas iniciativas públicas y su proyección socioeconómica pueden verse en "Reestructuración Industrial y Revitalización Urbana en Bilbao Metropolitano". Documento de trabajo nº 3, Grupo de Geografía Industrial, AGE, Madrid, 1994. Por ahora, su evergadura y proyección a largo plazo suponen un espíritu voluntarista más que realidades; ver Benito, P.,-Serrano, S. "Crisis y Estrategias de Desarrollo en las Ciudades Industriales del Norte de España", en Cambios Regionales a finales del Siglo XX, XIV Congreso Nacional de Geografía, Universidad de Salamanca, 1995, pp. 406-410.

Progesinsa. Los dos primeros de características similares, y el último destinado fundamentalmente a resolver la problemática urbanística que generaban las actividades nocivas localizadas en el interior de las ciudades (MOPU-ITUR, 1989; Serrano, S., 1994).

Básicamente, el objetivo del programa Elkartegiak con seis centros en funcionamiento y dos en proyecto, se acerca a la gestión de los centros de empresas en otras latitudes geográficas. Éste, consiste en la remodelación y acondicionamiento de pabellones en desuso con el objetivo de facilitar la ubicación de nuevas empresas en espacios modulares alquilados con opción de compra, y equipados con servicios básicos en régimen de mancomunidad. A su vez, el programa Industrialdeak gestionado por la sociedad SPRI diseñó “en 1985 una docena de polígonos industriales de 1 a 10 Ha. con una inversión de 4.842 millones de pesetas ”(MOPU-ITUR, 1989, 86). En 1996, el programa ofrecía 350.000 m2 con 400 empresas instaladas, de las cuales más de la mitad son de nueva creación.

2.3. Infraestructuras tecnológicas: la red de centros tecnológicos.

El País Vasco es una de las comunidades autónomas que más ha apostado por las nuevas tecnologías y la innovación para renovar el tejido industrial. Podemos decir que, dado el grado de industrialización y urbanización de la región, una línea en materia de política industrial ha sido la ampliación y consolidación de la red de centros tecnológicos iniciada años atrás actualmente tutelada por el gobierno vasco. Con el objetivo de desarrollar una estructura tecnológica completa que permita apoyar las tareas de I+D que realizan las propias empresas, promover la innovación y facilitar los contactos entre el tejido industrial y la investigación, es necesario destacar una serie de contribuciones favorables a la innovación y a los

servicios a empresas que por sus propios condicionantes carecen de suficientes recursos materiales y humanos para realizar eficazmente I+D. Para dar respuesta adecuada a estas necesidades y problemas que plantean los avances tecnológicos, se constituyó la Red EITE nacida hace varios años. Con ella se pretende coordinar la actividad de los centros tutelados evitando en lo posible solapes y lagunas en los servicios que ofrecen a la industria ³⁵.

Los centros EITE nacen como entidades privadas de diferentes formas con un objetivo, acercarse al tejido industrial y social porque tienen que financiarse. Independientemente de la ubicación, pues siempre han seguido las pautas de localización de la nueva industria, ahora reforzadas por el ánimo del gobierno autónomo, lo importante son los servicios que prestan y la función de interfase y cohesión que realizan entre el sistema productivo y la sociedad vasca.

En 1965 se fundó Labein, el primer centro de EITE, entre los años sesenta y setenta se incorporan dos centros más, y durante los años ochenta continúa la ampliación. Según el cuadro 2.3, en esta red se integran siete centros dispersos por el territorio regional. Tres de ellos, Labein, Robotiker y Gaiker impulsados por la Diputación de Vizcaya tienen las instalaciones en el parque tecnológico de Zamudio, en la provincia de Vizcaya. Más al interior, en una comarca industrial, pionera desde el siglo pasado en la fabricación de utillaje agrícola, cerrajería y armas, en la ciudad de Eibar se ubica Tekniker. Y a unos 20 km., en el curso alto del río Deba, la dinámica ciudad de Mondragón, foco del cooperativismo vasco por los años cincuenta, con una población progresiva que se acerca a 25.000 habitantes, acoge el centro de investigación IKERLAN perteneciente a la

³⁵ EITE: Agrupación Vasca Centros Investigación Tecnológica. (Eusko Teknologi Ikertegien Elkartea).

corporación MCC. El resto de centros se localizan en el cinturón industrial de Guipúzcoa.

Cuadro 2.3. Areas de actividad, empleo y proyectos realizados en 1994 en los Centros Tecnológicos de EITE.

CENTRO	ACTIVIDAD	EMPLEOS	BECARIOS	PROYECTOS (1994)	EMPRESAS ASISTIDAS (1994)
CEIT	Ingeniería de materiales y medioambiental. Electromecánica y electrónica	61	70	-	-
GAIKER	Biotechnología industrial y medio ambiente.	60	23	61	420
IKERLAN	Mecatrónica y energía	132	16	115	-
INASMET	Aeroespacial, automoción, ferrocarril y naval.	115	35	154	96
LABEIN	Materiales construcción y calidad.	176	31	-	-
ROBOTIKER	NTI y automatización de procesos.	90	22	-	-
TEKNIKER	NTI, Mecatrónica y tecnologías de fabricación	76	37	14	-
TOTAL		710	234	344	516

Fuente: EITE y elaboración propia.

En estos siete centros, casi un millar de empleos cualificados están dedicados en actividades de I+D y servicios de apoyo al tejido empresarial en las áreas de Tecnologías de la Información, Tecnologías de Diseño y Fabricación, Materiales metálicos y no metálicos, Telecomunicaciones, Biotechnología y Calidad industrial.

Desde la entrada en la CE, la red EITE ha participado en diferentes programas específicos a través de proyectos de colaboración con empresas nacionales y europeas dentro de Programas Marco desarrollados entre 1990 y 1994. El cuadro 2.4 señala la importancia que tiene el programa específico de investigación y desarrollo tecnológico en el sector de las tecnologías de la fabricación industrial, y en el de las aplicaciones de materiales avanzados

BRITE/EURATON, así como los programas estratégicos ESPRIT II en el ámbito de las tecnologías de la información, y SPRINT para la transferencia de tecnologías.

Cuadro 2.4. Número de proyectos EITE incluidos en programas de la UE.

Programa	Nº de proyec. realizados	Nº de proyectos en curso (1994)	Nº total de proyec.
BRITE/EURAM	25	33	58
ESPRIT	17	19	36
ECSC/CECA	11	17	28
SPRINT	8	2	10
ENVIROMENT	8	3	11
EUREKA	6	4	10
OTROS	19	6	25

Fuente: EITE 1994 y elaboración propia.

Con la participación en estos programas, se ha impulsado una política de captación de tecnología fundamentalmente mediante proyectos industriales bajo contrato, así como la especialización tecnológica de los propios centros (cuadro 2.5).

Cuadro 2.5. Número de proyectos realizados por año según modalidad.

TIPO DE PROYECTO	1993	1994
Industrial bajo contrato	412	519
Europeo	93	90
Gobierno Vasco	94	106
Otras Administraciones	79	57
Servicios tecnológicos	2218	2399

Fuente: EITE y elaboración propia.

En esta dirección podemos decir que, el Centro LABEIN dedica sus esfuerzos hacia la investigación aplicada a la industria mediante una diversificación de los recursos. En la actualidad, además de tres centros en Bilbao cuenta con establecimientos especializados en el parque tecnológico de Zamudio

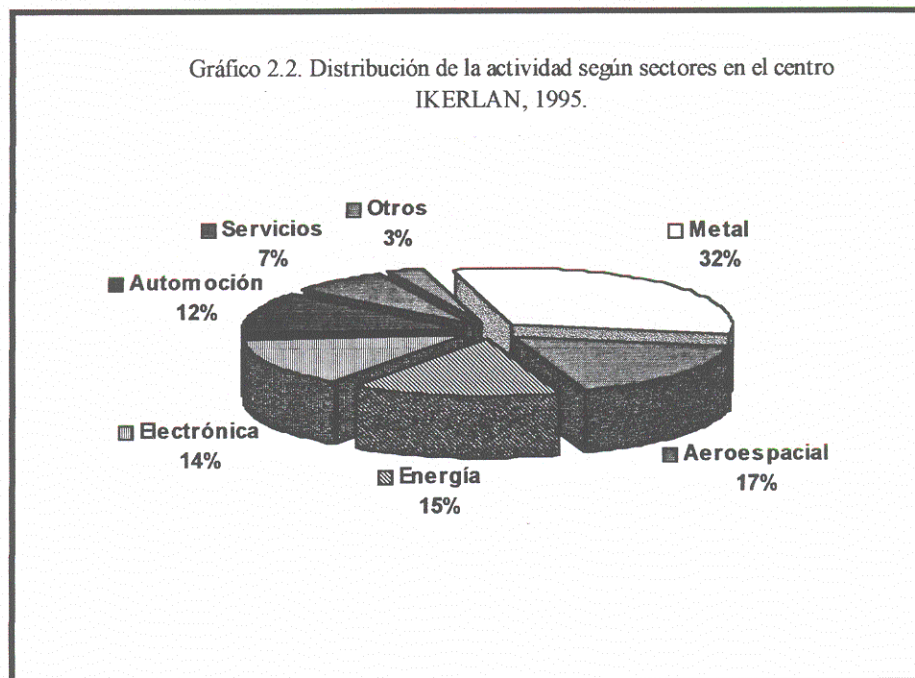
como el centro de supercomputación, un laboratorio de telecomunicaciones y una unidad de calidad. Participa en una media de 50 proyectos anuales enmarcados dentro de 15 programas europeos y colabora con más de 100 centros de investigación industrial de 17 países diferentes.

Entre las actividades que realiza esta red podemos señalar las siguientes. Está preparado para desarrollar software registrado, dirige y gestiona la asociación SPIN-Spain orientada a la mejora del desarrollo de software para empresas y usuarios. Está implicado, en un proyecto piloto como es el programa PRAMIS para gestión de proyectos industriales, y en la realización de diversos proyectos en el campo de la inteligencia artificial mediante sistemas expertos de control y planificación, diagnóstico de redes eléctricas, o sistemas basados en el conocimiento como el autodiagnóstico de la calidad o el diseño de motores.

Otros centros como Ikerlan y CEIT con sede en Guipúzcoa se centran en investigación aplicada precompetitiva mediante proyectos contratados, así como en catalizar tecnologías mediante negocios industriales. Robotiker y Gaiker también concebidos para la captación, innovación y transferencia de tecnologías, concentran sus actividades en torno a mecatrónica, robótica y nuevos materiales en el parque de Zamudio, donde se localizan la entidad coordinadora EITE y el Instituto Europeo de Software.

Aunque todos ellos tienen la misión de captar las necesidades de las pymes, bien sea en materia de productos o de procesos productivos, identificando las aplicaciones y herramientas necesarias, tal vez, sea IKERLAN con una plantilla compuesta por más del 85% de titulados medios y superiores y más de 20 empresas industriales afines asociadas, el centro con una mayor vocación multisectorial. En los últimos años atiende una demanda de actividades, que oscila

desde los servicios hasta el sector aeroespacial sin abandonar la máquina herramienta, que con la tercera parte de los proyectos realizados en 1994 se sitúa en la actividad dominante (gráfico 2.2).



Fuente: IKERLAN, 1996 y elaboración propia.

En definitiva, las características principales de estos centros y su función de interfaz con el tejido social e industrial son las siguientes:

a). Se apoyan en la experiencia, en el know-how y en la innovación permanente. Aportan al tejido socioeconómico asistencia, servicios, enseñanza superior y colaboración ³⁶. A esto, se suma una buena red de empresas innovadoras (Fagor, Ikusi, C.A.F, Solac o Danobat haciendo incursiones con las firmas japonesas de robótica), y organismos afines asociados que oscilan entre las 25 de IKERLAN y casi 100 en el centro de Tekniker.

³⁶ En 1992, la mayor parte del gasto intramuros total en I+D realizado por las empresas del sector de Educación e Investigación, que fue un 21,65%, corresponde a estos Centros Tecnológicos Tutelados. Este sector tenía una plantilla en EDP en 1991 de 669 personas y en 1992 de 681. Véase SPRI, (1994). La industria vasca en 1993, Bilbao, 1994; pp-100-105.

b).De la especialización han pasado a una vocación multisectorial, incorporando tecnologías tan importantes como la máquina-herramienta, la educación, la formación, la domótica, la mecatrónica, la fabricación flexible o el material y equipos educativos.

c).Aportan saber hacer al tejido industrial vasco, pues además de la investigación aplicada tienen departamentos de diseño, cálculo, líneas de fabricación, simulación, pruebas de prototipos y servicios avanzados para el sector terciario. Sus actividades se complementan con otros centros tecnológicos dependientes de las Diputaciones como IDEKO, Cidenco en Azpeitia especializado en el sector de madera-mueble, AZTI en agroalimentario y pesca, etc.

d).No obstante, si tenemos en cuenta que, en una fase de características recesivas, los resultados tanto globales como parciales son positivos, este importante despliegue de centros como instrumentos que prestan servicios al tejido industrial y proyectos relacionadas con actividades propias de sectores emergentes, se gestiona con criterios puramente económicos.

Según la serie de datos consultados, todos los centros actúan como empresas. La inversión total entre 1993 y 1994 se reduce en un 1,8%, pero los proyectos bajo contrato, permiten en el mismo período unos beneficios que globalmente suponen el 7,3%. Por centros, Ikerlan y Gaiker crecen el 13,5%, y el resto entre el 7% y el 9%. La plantilla global de personal pasa de 670 en 1993 a 708 en 1994; los becarios se elevan en tan sólo 5, de 216 a 221; los cursos de formación pasan de 79 a 70; las empresas clientes pasan de 457 a 470; las empresas asistentes de 895 a 1300. Y, donde mayor crecimiento hay en este bienio, es en las personas asistentes que pasan de 1403 a 2360, un incremento del 68,2 %. En definitiva, una de las fortalezas del País Vasco incluso para Velasco, R. (1993).

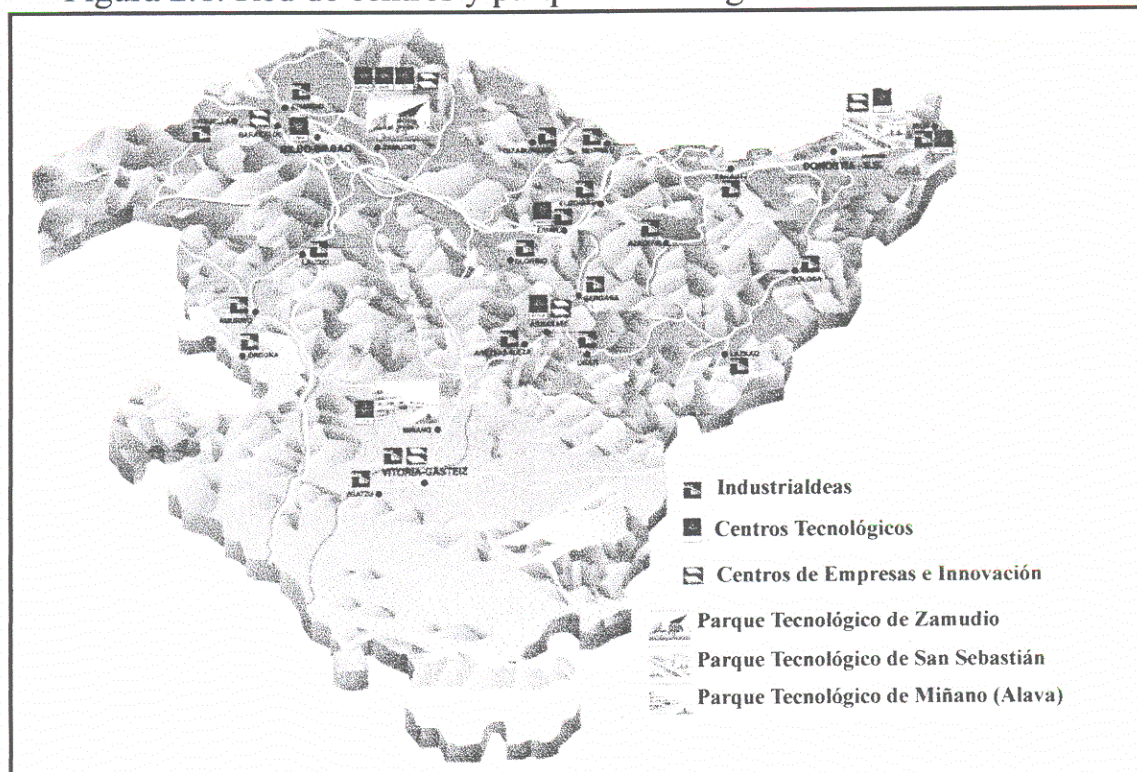
3. La red vasca de parques tecnológicos.

Finalmente, aunque conviene mencionar contribuciones como la Fundación Vasca para el Fomento de la Calidad promovida en 1992 por el Gobierno Vasco, e incluso el grupo SPRI, como instrumentos de la política industrial, la última actuación que analizaremos es la creación de la red de parques tecnológicos donde se oferta suelo y servicios a empresas.

Uno de los objetivos teóricos que el País Vasco persigue con estos nuevos espacios productivos, es establecer un flujo de comunicación y de relaciones entre los centros de formación, los centros de investigación y las empresas instaladas, con el fin de aprovechar al máximo las capacidades de un entorno geográfico determinado. En el territorio del País Vasco, este sistema viene dado, además de por el tejido industrial, por una estructura universitaria dispersa en las tres provincias configurada por 36 facultades y escuelas universitarias con 70.000 alumnos, la red de centros tecnológicos y tres parques tecnológicos dotados de infraestructuras para la localización de empresas, institutos y centros (figura 2.1).

Los parques se integran en un programa de desarrollo, investigación, implantación y difusión de nuevas tecnologías en la región, en el tejido empresarial y en el institucional, mediante una concentración prioritaria de empresas de servicios avanzados e institutos de investigación aplicada.

Figura 2.1. Red de centros y parques tecnológicos en el País Vasco.



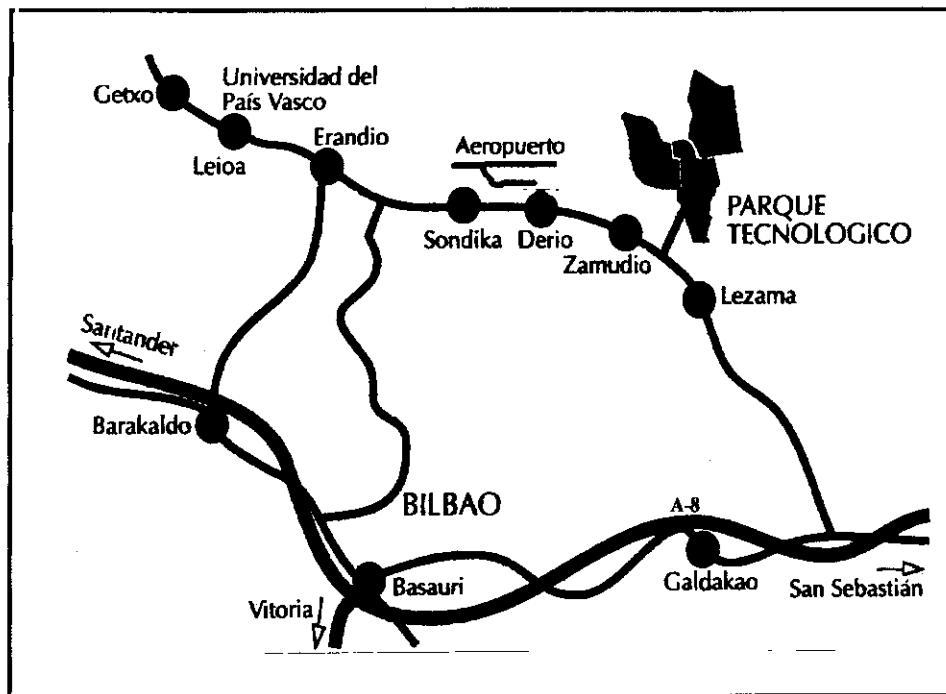
Fuente: SPRI y elaboración propia.

3.1. El parque tecnológico de Zamudio (Vizcaya).

El primer parque tecnológico de la región se proyecta a mediados de los años ochenta, al mismo tiempo que los parques de Tres Cantos y el Vallès. Este parque fue promovido por la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial (SPRI), adscrita al departamento de industria del Gobierno Vasco, la Diputación Foral de Vizcaya, y posteriormente el Ayuntamiento de Zamudio.

El parque tecnológico se sitúa a 12 Km de un área metropolitana que presta servicios a un millón de habitantes y a un millar de pymes localizadas en el valle del Txorierri, revalorizado tras los años setenta por sus características rurales e integrado por los municipios siguientes: Erio, Larrabetzu, Lezama, Loiou, Sondika, Zamudio, y Erandio que por sí sólo concentra más población que toda la comarca en conjunto (figura 2.2).

Figura 2.2. Localización del PT de Zamudio.



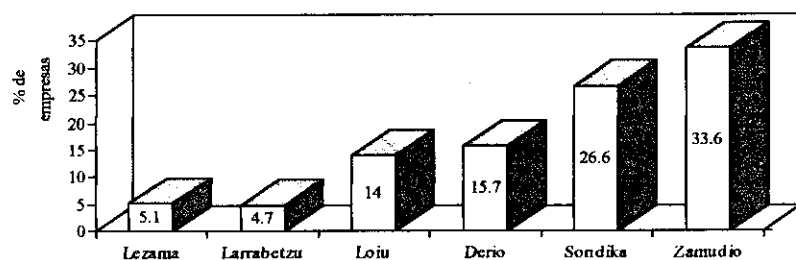
Fuente: PT de Zamudio y elaboración propia.

En 1991, este área concentraba la nada despreciable cifra del 77,5% de las empresas de servicios avanzados en Vizcaya (Serrano, S., 1994). Según datos de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Bilbao, en 1994 en Vizcaya había 1300 empresas de servicios a empresas especializadas en cinco tipos: servicios tecnológicos y productivos, servicios de comercialización y marketing, servicios informáticos y telemáticos, servicios de consultoría empresarial, y servicios financieros. Según Albisu, S., (1995), este largo millar de empresas es doble que hace tan sólo seis años, y forman parte de las 30.000 empresas de servicios de todo tipo.

El número de empresas industriales censadas en 1995 era de 597, distribuidas según muestra el gráfico 2.3 y el cuadro 2.6. Entre las actividades más representadas en este distrito industrial destacan la química, metal, maquinaria,

suministros industriales, ingeniería, transporte, plástico, máquina-herramienta, aparatos eléctricos, alimentación y servicios.

Gráfico 2.3. Empresas censadas en % según municipio, en el valle del Txorierri (1995).



Fuente: Ayto. de Zamudio y elaboración propia.

La existencia de este tejido industrial, supone una primera ventaja para ubicar el parque tecnológico de Zamudio. Además, se añaden unas condiciones favorables para determinar su localización. Entre ellas, cabe señalar el aeropuerto de Sondika a 3 Km con 160 empleos en 1996 entre las divisiones de navegación aérea y aeropuerto, la universidad de Deusto, el *campus universitario* de Lejona a 5 km, la escuela de ingenieros industriales, los enlaces con la red de autopistas europeas que le proporcionan comunicación con la meseta castellana, con el valle del Ebro y con el corredor atlántico hacia Galicia y Aquitania, y, finalmente, unos terrenos rurales propiedad de la Diputación Foral y diversos Ayuntamientos (Aguirre, M., y otros, 1990).

Cuadro 2.6. Empresas según municipio.

Municipios	Empresas
Sondika	159
Derio	94
Loiu	84
Zamudio	201
Lezama	31
Larrabetzu	28
Total Mancomunidad	597

Fuente: Ayuntamiento de Zamudio y elaboración propia.

Por tanto, los criterios para seleccionar la ubicación del parque, responden a un entorno nuevo muy proximo a un área industrial densa donde los servicios se complementan con la fuente de conocimientos que suponen las cercanas universidades.

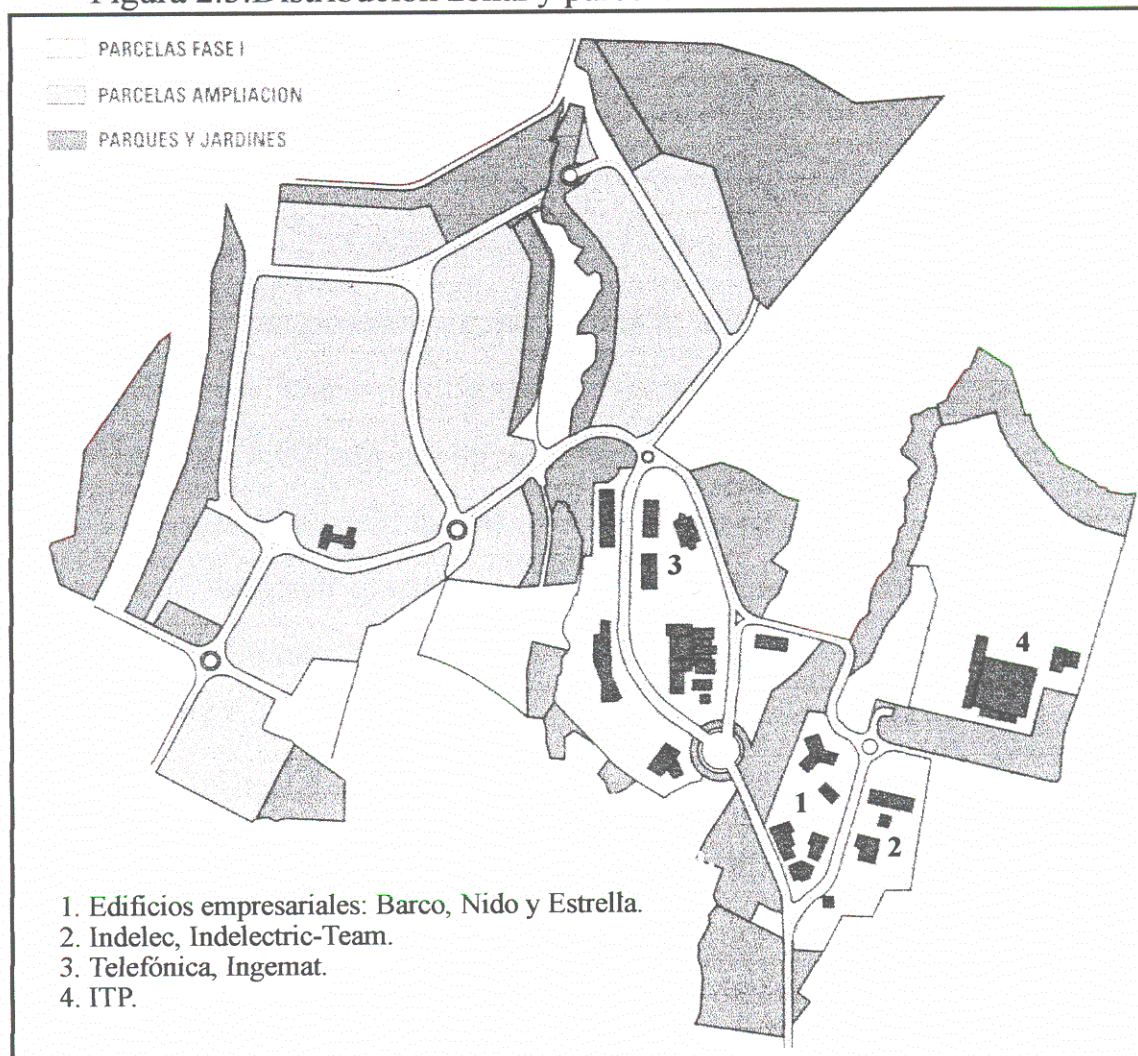
La estrategia y la originalidad residen en la abundancia de suelo. Así, la baja densidad y los espacios amplios son las características de un proyecto que independientemente del medio centenar de empresas instaladas no parece que tenga límites por ahora. Según la figura 2.3, los promotores tal vez más preocupados por la función inmobiliaria que cumplen estos espacios, que por dinamizar relaciones y posibles sinergias junto a los centros técnicos instalados, se están preocupando por el entorno y por futuras ampliaciones.

La historia de este parque se remonta a los primeros años ochenta, cuando surgió la necesidad de reservar suelo industrial para las actividades empresariales de alto valor añadido que empezaban a aparecer en España y en el País Vasco. Tras analizar distintos aspectos que habían influido en el desarrollo de estos proyectos en países más avanzados, se constató la validez de un parque tecnológico en la región.

La primera fase de construcción comenzó en 1987, en una superficie total superior al millón de metros cuadrados distribuidos en dos áreas. Una de ellas configurada por el edificio Barco, que alberga las oficinas centrales del parque. Hasta 1989-1990 podemos decir que no llegan las primeras empresas en régimen de alquiler instaladas en los edificios Nido y Estrella. En 1989, en una segunda área diferenciada se instalaron Indelec, la primera empresa que tralada la planta al parque para fabricar equipos de telecomunicaciones, y un año después ITP

(Industrias de Turbo Propulsores), una de las compañías punteras del sector aeronáutico vasco.

Figura 2.3. Distribución zonal y parcelario en el PT de Zamudio.



Fuente: PT de Zamudio y elaboración propia.

Durante 1991 y 1992 se instalaron empresas como Ingemat, Ingelectric y los centros tecnológicos Robotiker y Gaiker. En 1994 entró en servicio otro edificio para sede del IES (Instituto Europeo de Software), y en 1995 el consorcio de telefonía móvil Airtel eligió el parque como plataforma de sus actividades en el País Vasco.

La segunda fase de ampliación comienza con dos edificios más finalizados en 1995 con una superficie total de 20160 m² proporcionados por el propio parque. Dichos edificios están contruidos con criterios de flexibilidad, de forma que sean posibles distintas alternativas de compartimentación y utilización. Además, se mira a los municipios vecinos y se amplía suelo en su entorno inmediato.

Si en la primera fase son 115 Ha de superficie total disponible de las que inicialmente se asignan 61 Ha al uso de parque tecnológico, quedando el resto en reserva para posteriores demandas de capacidad, ahora en la segunda fase el parque cuenta con 186,9 Ha de superficie de las que 90,8 están urbanizadas en parcelas con un total de 16 edificios. Con ello, se diferencia una tercera área en el interior del parque destinada a ampliación mediante parcelas³⁷. La aportación de 474.000 m², sumados a los actualmente propiedad del parque tecnológico suponen una ampliación de la superficie de 755.000 m², de los cuales 537.000 m² ubicados en el municipio de Derio están ya recalificados como industriales, y los restantes pertenecientes al Ayuntamiento de Zamudio en 1996 estaban recalificándose.

Todos estos procesos urbanísticos permiten la posibilidad de habilitar más de 300.000 m² en Derio para parcelas industriales una vez acometida la correspondiente urbanización, y giran en paralelo a una ampliación de capital hasta los 5000 millones de pesetas, con tan sólo una implantación de no más de 10 empresas en los últimos años.

El parque se encuentra en un proceso continuo de ampliación, por lo que las condiciones del entorno exterior e interior para desarrollar ideas y aplicaciones

³⁷ Para este parque tecnológico, la superficie total oscila, según diferentes fuentes, entre 100 y 150 Ha. Véase MOPU-ITUR, 1989; Aguirre, M. y otros, 1990; y APTE, 1992.

industriales parece que son excelentes. A mediados del año 1994, con sólo el 25% de la superficie total útil urbanizada, la ocupación del PT de Zamudio era de 37 empresas con un total de 1384 empleos. Según muestra el cuadro 2.7, a finales de 1995 son 40 las empresas instaladas con un empleo próximo a los 1400 empleos directos.

Cuadro 2.7. Distribución del empleo y de las empresas según actividad en el PT de Zamudio.

AREAS DE ACTIVIDAD	EMPRESAS		EMPLEOS	
	1994	1995	1994	1995
AERONAUTICA	1	1	375	375
AUTOMATIZACION	3	3	166	217
AUTOMOCION	-	1	-	2
CALIDAD	-	2	-	16
COMUNICACION	6	6	306	278
DISEÑO	-	3	-	17
ELECTRONICA	4	2	214	9
INFORMATICA	10	9	108	86
INGENIERIA	11	2	129	48
I+D	-	5	-	267
MEDIO AMBIENTE	-	3	-	50
OPTOELECTRONICA	1	1	4	4
ORGANIZACION	-	1	-	23
ANIMACION IMAGEN	-	1	-	6
TOTAL	37	40	1384	1398

Fuente: PTPV y elaboración propia.

Las características de este parque y de las empresas instaladas son las siguientes.

1).Frente a la estrategia inmobiliaria de atraer empresas que construyan sus propios edificios en parcela, más propia del centro y del sur peninsular, una

particularidad de Zamudio, al menos por ahora, es que la mayoría de sus empresas, un total de 34, ocupan las instalaciones en régimen de alquiler en los edificios Barco, Estrella y Nido. Tan sólo 6 de ellas, entre las que se encuentran ITP, Idelec e Ingelectric, han adquirido la parcela en propiedad. En la modalidad de ocupación mediante alquiler se encuentra, además de los tres edificios terminados donde se localizan más del 50% de las empresas, el edificio que acoge las oficinas del parque, otro con la sede del IES y el edificio nido o centro de empresas que tiene la función de incubar pymes nacientes.

2). Casi las dos terceras partes de las empresas instaladas hasta 1995, están dedicadas a la mejora de productos y servicios mediante actividades especializadas y tecnologías avanzadas, preferentemente en la áreas de electrónica, optoelectrónica, telecomunicaciones, informática, automatización industrial, tecnologías del bienestar social, medio ambiente y energía.

3). Las empresas, departamentos de empresas, agrupaciones de empresas e instituciones públicas, cuyo objetivo es la gestión y el desarrollo de actividades de servicios, suponen un 5%. En este grupo, además de las sedes de tres centros pertenecientes a EITE, prestan servicios avanzados las instalaciones de centros públicos como Spritel, una red telemática de valor añadido que permite acceder a miles de bases de datos de todo el mundo, y el centro vasco de supercomputación, con un equipamiento informático abierto a las empresas para cálculo científico-técnico.

4). Un 30% de empresas podemos incluirlas en lo que se viene denominando servicios avanzados. Son empresas consultoras y de ingeniería, que prestan servicios cualificados de carácter técnico o servicios de asesoramiento y apoyo a la

gestión empresarial. En este aspecto, debemos señalar la creación en 1995 de un 17,5% de empresas relacionadas con el diseño, la imagen, calidad, los nuevos métodos de organización empresarial, etc, que si cuantitativamente no conllevan elevado empleo, cualitativamente suponen un apoyo y un complemento indispensable en toda fase del proceso productivo por los servicios que prestan.

5). En cuanto a la antigüedad de las empresas, podemos decir que 21 de ellas tiene más de 5 años, 7 entre dos y cinco años, y 12 menos de 2 años entre las que son mayoritarias las de pequeña dimensión (cuadro 2.8).

Cuadro 2.8. Distribucion del empleo por tamaño de empresas en el PT de Zamudio.

TAMAÑO	Nº EMPRESAS		EMPLEOS	
	1994	1995	1994	1995
Muy pequeña 1 a 19	24	27	183	197
Pequeña 20-49	7	7	234	234
Mediana 50-99	2	2	146	146
Grande 100-499	4	4	821	821
TOTAL	37	40	1384	1398

Fuente: PT de Zamudio y elaboración propia.

6).En el bienio 1994-1995, el empleo generado en el parque se ha incrementado en 14 trabajadores. Mas de la mitad del empleo total es titulado superior, y la tercera parte es personal dedicado a I+D en actividades tan significativas como las telecomunicaciones, electrónica, informática, desarrollo de productos, diseño industrial y medio ambiente. Globalmente, el personal destinado en I+D en un año se ha incrementado cinco puntos porcentuales, mientras que los titulados superiores se incrementan 0,4 puntos (cuadro 2. 9).

Cuadro 2.9. Evolución de los empleados técnicos y en I+D.

ACTIVIDAD\AÑO	1994	1995
Empleados en I+D	338	415
Técnicos superiores	644	657

Fuente: PT de Zamudio y elaboración propia.

El 55% son ingenieros y licenciados, el resto titulados medios, formación profesional en electrónica, economistas y administrativos. Este porcentaje aumenta cuanto más reducida es la plantilla de la empresas. Tan sólo cuatro empresas superan los 100 puestos de trabajo y son: ITP, Ingelectric-Team, Indelec y Robotiker. De éstas, en 1995 sólo tenían previsto demandar puestos de trabajo a corto plazo Ingelectric-Team con el perfil de ingenieros técnicos y FP-II. La empresa que más ha crecido ha sido Lambda, especializada en comunicaciones ópticas con una plantilla de 12 personas tituladas y FP-II. El IES, con 15 empleos tiene previsto una plantilla máxima de 60 personas a cubrir principalmente con informáticos provenientes de sus respectivas organizaciones.

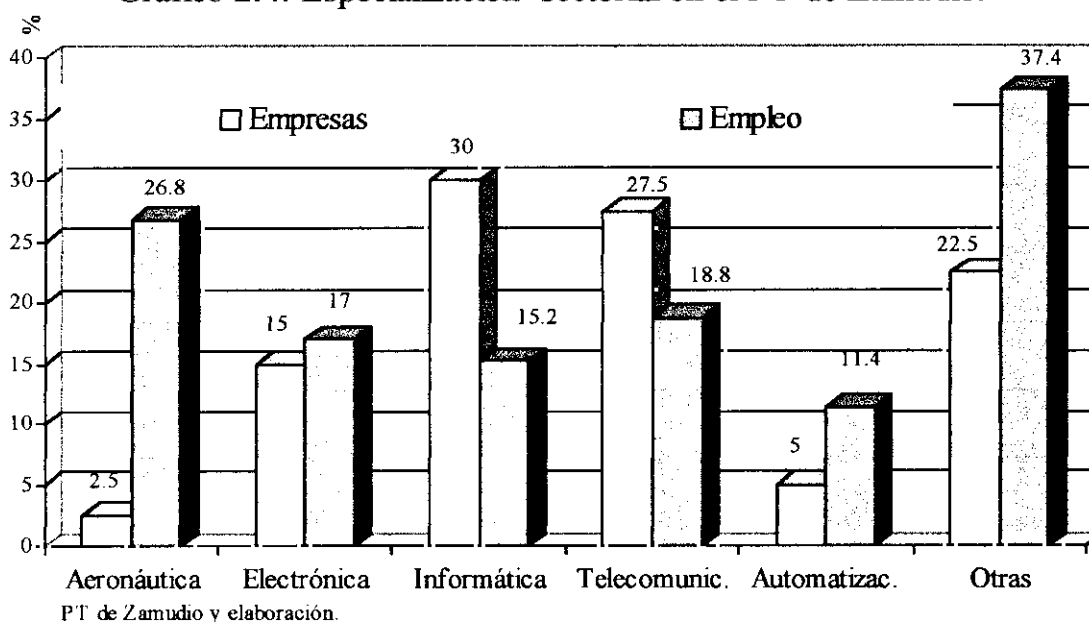
7). Si simplificamos el cuadro 2.7 con intención de observar en qué áreas de actividad se especializa el parque, podemos decir que aparte de las empresas incluidas en medio ambiente, organización industrial, diseño e imagen, nos queda una masa de empresas pertenecientes al sector de las nuevas tecnologías prestando servicios y realizando actividades relacionadas con la electrónica, informática, telecomunicaciones y automatización. Estas actividades están presentes en el parque a través de 31 empresas, con una plantilla conjunta de 874 personas y una facturación anual cercana a 13000 millones de pesetas (cuadro 2.10 y gráfico 2.4).

Cuadro 2.10. Facturación de las empresas en el PT de Zamudio (1995).

	Nº de Empresas	Empleo	Facturación (Mill pts)
Electrónica	6	237	3312
Informática	12	213	1835
Telecomunicac.	11	264	5959
Automatización	2	160	1676
Total	31	874	12782

Fuente: PTPV, 1996 y elaboración propia.

Gráfico 2.4. Especialización sectorial en el PT de Zamudio.



Entre las actividades relacionadas con las NTIs que se desarrollan en el parque se incluyen, además de las estrictamente empresariales, las de los centros tecnológicos Robotiker y Labein y la del Instituto Europeo de Software (ESI). Estos centros mantienen en Zamudio diversas unidades y líneas de investigación, que actúan como soporte tecnológico para la actividad empresarial. Así, Labein dispone de una División de Tecnologías de la Información, en la que destaca un

Laboratorio de Telecomunicaciones que ofrece servicios de ensayos y certificación de equipos. Robotiker se estructura en tres áreas de actividad: Información, Automatización de Procesos y Tecnologías de Telecomunicación. Y, por último, el IES desarrolla actividades de formación, investigación y asesoría en el sector de software.

-De las más de treinta compañías dedicadas a NTIs, la mayor presencia corresponde a las de informática, con un total de 12 empresas, 213 empleos y una facturación anual de 1835 millones de pesetas. En este grupo se encuentran, además de ESI, empresas como DALDE, EyS Consulting y Logic System Ingenieros.

-Las telecomunicaciones están presentes con 11 compañías, algunas de ellas de cierta dimensión como Ericsson-Indelec, Airtel, Euskatel, Euskalnet, Sarenet y Telion. Estas once empresas cuentan con un total de 264 empleos, una cifra de gastos en I+D de 498 millones de pesetas y un volumen anual de ventas de 5959 millones de pesetas.

-El subsector electrónico cuenta con seis empresas: Mikroa, Diseño Industrial Electrónico, Diasor, Fidia Ibérica, Ingelectric- Team y Team Arteche, que generaron en 1995 una facturación de 3312 millones de pesetas y destinaron a I+D un total de 4000 millones de pesetas.

-Por último, se encuadran en el sector de automatización de procesos la firma Ingemat y el centro de Transferencia Tecnológica Robotiker. La actividad de ambas entidades se cifró en 1995 en un volumen de negocio de 1676 millones de pesetas con 160 empleos.

En resumen, los datos reflejan el peso específico que tienen las tecnologías de la información, pues más del 75% de las empresas instaladas, el 63% del personal que trabaja en el parque, y el 42% de la facturación global pertenecen a

este sector. Un grupo de empresas estratégicas que, según los responsables del parque, destina anualmente más de 2000 millones de pesetas a tareas de I+D. Otras actividades presentes, que sin duda dependen de las anteriores, son la calidad, aeronáutica, energía e imagen. Ésta es, pues, la especialización del PT de Zamudio.

3.2. El parque tecnológico de Miñano (Alava).

Desde una perspectiva industrial, Alava es una provincia poco articulada, pues su industrialización tardía referida a Vicaya o Guipúzcoa, comienza con el clásico modelo de localización industrial apoyado en procesos de concentración en torno al área urbana de Vitoria, lo que impide la consolidación de ejes que cubran el territorio alavés (Sánchez, J.L.,1992; Torres, M^o.C.,1995). Sin embargo, también cuenta con comarcas como la de Amurrio y Llodio en la cuenca del Nervión, asociadas a la economía de Vizcaya, o los ejes de la N-I (Nanclares de la Oca-Asparrena) y Vitoria-Miranda de Ebro con vocación industrial.

Este territorio con una posición geográfica más interior, buenos equipamientos, servicios, calidad de vida e infraestructuras como el aeropuerto, y una gestión mixta encaminada a resolver los problemas de la sociedad, dispone al norte de Vitoria de 117 Ha para empresas que realicen procesos de innovación tecnológica. Para ello, se ha elegido el municipio de Miñano Mayor situado tan sólo a 8 Km de Vitoria, en un área de gran contenido medioambiental. Los terrenos del parque tecnológico quedan limitados al este por la sierra de Badaya y al norte por los montes de Araca. Este municipio enlaza por autovía con el aeropuerto de Foronda, Bilbao, Madrid-Burgos y San Sebastián-Pamplona. Además, el parque tecnológico se localiza próximo y comunicado con el cinturón industrial alavés

configurado por los polígonos industriales de Betono, Gamarra, Arriaga, Abechucho, Ali-Gobeo, Judiz, etc, situados entre el río Zadorra y el área urbana de Vitoria (fig.2.4).

El parque se constituyó en 1992 por la SPRI, la Diputación Foral de Alava como socios mayoritarios, y desde 1995 el Ayuntamiento de Vitoria, con una inversión realizada prevista de unos 7000 millones de pesetas en 1995 (cuadro 2.11).

Cuadro 2.11. Inversión previstas en millones de pesetas en el PT de Miñano (Alava).

Inversiones	Realizadas	Previstas
Por la Sociedad PT Alava	2131	6.000
Por ocupantes	3684	41.250
Total	5815	47.250

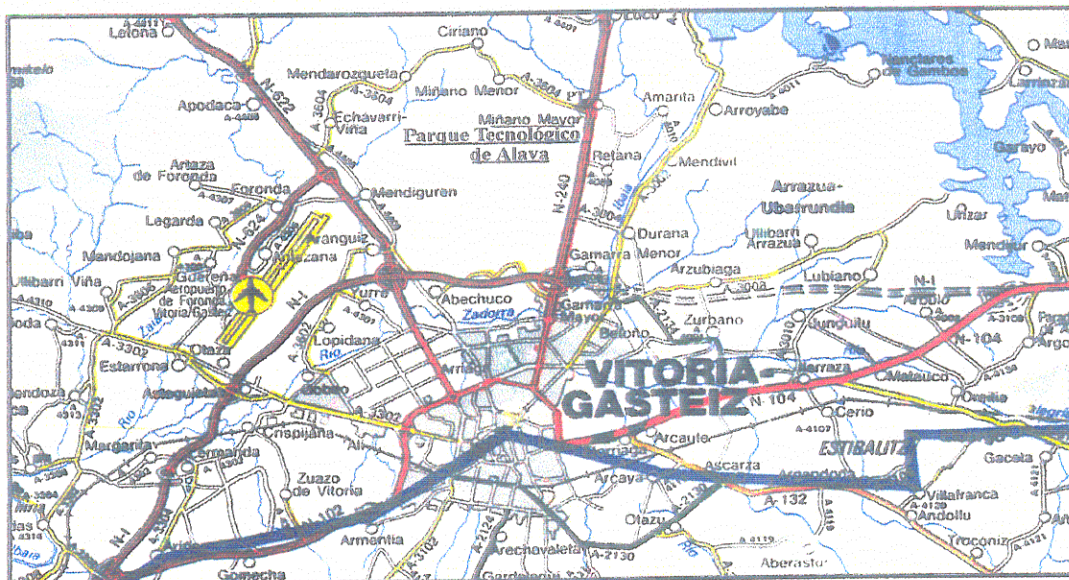
Fuente: PT de Miñano, Alava, 1996.

También este parque comienza con 58,5 Ha. de suelo industrial destinadas a empresas en función de la fase en que se encuentran: creación, despegue, crecimiento y consolidación, así como del tamaño de la empresa. Esta previsión es su diferencia con Zamudio y Miramón, pues el resultado final es un nuevo espacio destinado a catalizar todo tipo de proyectos tecnológicos en tres zonas interiores diseñadas de menor a mayor superficie (figura 2.5).

Además de una zona específica para servicios interiores y sede del parque, el diseño interior de este nuevo parque queda como sigue:

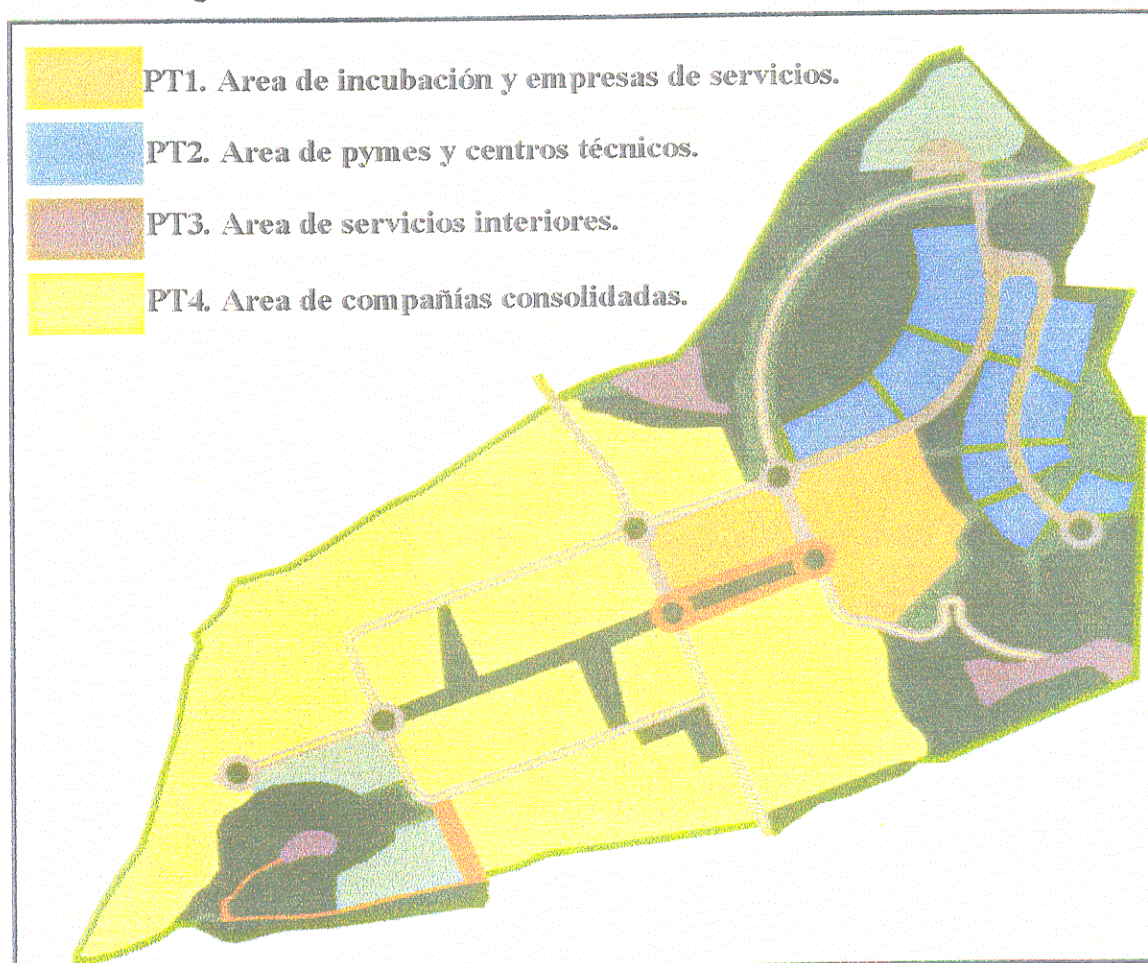
a).La zona denominada PT1, con un total de 7,6 Ha de superficie destinadas a parcelas en las áreas de incubación, microempresas en crecimiento y microempresas de servicios.

Figura 2.4. Localización del PT de Alava



Fuente: Ayuntamiento de Vitoria y elaboración propia.

Figura 2.5. Distribución del parcelario en el PT de Alava.



Fuente: PT de Alava y elaboración propia.

b).PT2, esta zona de 1 Ha está previsto ampliarla hasta 9 Ha con parcelas de 2000 m² destinadas a pymes, área técnica formativa, centros técnicos y laboratorios.

c). El área PT3 estrecha conexión con las dos primeras, y está destinada a compañías consolidadas en parcelas de 6000 a 20.000 m² con una superficie total prevista próxima a 125 Ha en el futuro.

Para llevar adelante esta distribución interior, la sociedad gestora tiene previsto los trabajos de urbanización y desarrollo del parque en un período de 15 años a un ritmo de venta de 20.000 m²/año. Sin embargo, y pese a su juventud, el parque ya tiene algunos resultados.

En primer lugar, conviene señalar que la mayor experiencia en diseñar nuevos espacios productivos está permitiendo un parque tecnológico de dimensiones medias, con un diseño planificado y una distribución del espacio que tiene en cuenta la evolución de las nuevas empresas a las que se les proporciona recursos y ayuda para pasar de un estado a otro más avanzado. Así, se concibe un desarrollo dinámico y cambiante de las empresas: el área PT3 con una gradación de las parcelas envuelve a la PT2 y ésta tiene establecido un puente permanente con la PT1 mediante los laboratorios previstos y los servicios que presta el parque.

En segundo lugar, el cuadro 2.12 muestra un total de 8 empresas que estaban instaladas en parcela ocupando una superficie de 13 Ha. Además, una empresa especializada en medio ambiente y mantenimiento de depuradoras urbano-industriales prestaba servicios en el Area de Empresas de Servicios. En 1996, dos sectores concentraban el 44% de las empresas de gran tamaño y el 76%

del empleo, el resto eran pymes de nueva creación. Tal vez, más significativo sea que dos empresas concentran 510 empleos y una empresa como es Gamesa, S.A. en unas instalaciones que cubren siete hectáreas de superficie genere el 41,2% del empleo total, al que le debemos añadir el resto de pymes que giran en torno a esta *minimultinacional* de la aeronáutica y de los nuevos materiales. Esta empresa, con 300 puestos de trabajo directos, forma parte de un grupo unificado compuesto por 21 sociedades pymes, que aprovechando las *vacaciones fiscales* y las inversiones desgravables en I+D hasta el 30% ofrecidas por el sistema fiscal, es el origen y la actual motora del parque tecnológico alavés. Surgida de la corporación IBV-Iberdrola, ha buscado *know-how*, pues después de trabajar en el proyecto Airbus con nuevos materiales de composites, ahora tiene la función de redinamizar el sector aeronáutico en la región acercándose a la tecnología del titanio mediante proyectos conjuntos con firmas americanas (Sikorsky, Embraer, etc).

Cuadro 2.12. Empresas y empleo según actividad en el PT de Alava.

Actividad	Empresas	Empleo
Aeronáutica	1	300
Automoción	1	35
Electrónica	3	255
Centro de ensayos	1	35
Topografía	1	25
Telecomunicaciones	1 (*)	7
CEI Alava	1	70
Total	9	727

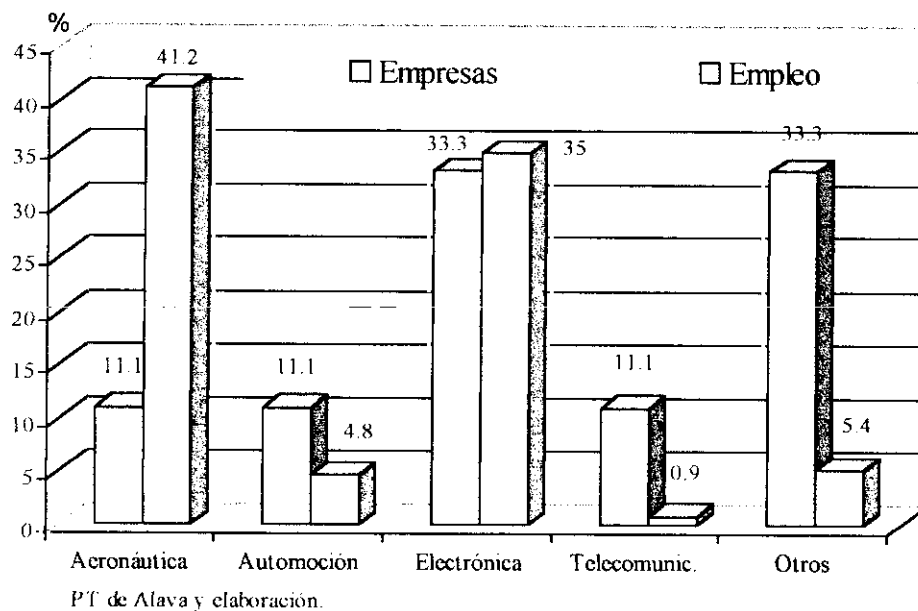
Fuente: PT de Miñano. (*) En régimen de alquiler.

El tercer aspecto extraído del gráfico 2.5, señala una cierta tendencia a instalar sectores estrechamente ligados a las tecnologías horizontales. Podemos decir que, tres sectores industriales concretos van definiendo este parque tecnológico que, impulsado por las instituciones, está siendo arrastrado por una empresa con una inversión que supera los 25.000 millones de pesetas.

1).Aeronáutica, sector en el que Gamesa, S.A integra una docena de pymes dispersas por el territorio vasco realizando tareas tan diversas como el desarrollo fabricación y ensamblaje de equipos industriales.

2).Medioambiental,con Gamesa, Cegasa e Hidronor que se especializan en generación de nuevas energías. Este grupo, en colaboración con Sistemas Energéticos y Solares, con sede en Barcelona, tiene previsto construir con tecnología propia aerogeneradores destinados a los parques eólicos de Galicia, Tarragona, Gerona, Marruecos, etc.

Gráfico 2.5. Importancia de los sectores industriales en el PT de Alava.



3).Electrónica y telecomunicaciones, con la tercera parte de las empresas instaladas, a las que se suma un departamento de Solac para desarrollar telefonía móvil.

Un último punto a destacar de este proyecto de parque tecnológico es el siguiente. Los promotores estiman que el complejo tecnológico alavés albergará 75

empresas con 3500 empleos en el año 2000. Lejos todavía de estas cifras, en 1996 estaban previstas mediante negociación otras diez empresas de servicios para instalarse en las modalidades de parcela propia, en régimen de alquiler, y en sectores relacionados con nuevas tecnologías como el reconocimiento de voz, centros de I+D en aeronáutica, óptica y autómatas programables. Sin embargo, el parque con apenas tres años de vida y con la entrada en servicio del Centro de Empresas e Innovación de Alava en 1996, supera en empleo y en empresas instaladas en parcela a parques tecnológicos de la segunda oleada como Asturias, Orense y Boecillo.

Por tanto, el tejido industrial, la especialización sectorial y la política tecnológica están influyendo en una dirección, como es la especialización en tecnologías industriales asistidas por las NTIs. Además, con el fin de articular la red tecnológica, el parque alavés estrecha relaciones sectoriales con Zamudio y con los centros técnicos de EITE para relocalizar el Departamento de Energía de Ikerlan, y el Laboratorio de Ensayos Industriales de Alava (LEIA) que pasará a formar parte de la red vasca de centros tecnológicos.

3.3.Miramón: un nuevo espacio productivo polifuncional en San Sebastián.

Ubicado en la misma ciudad, el futuro parque tecnológico de Guipúzcoa forma parte de un proyecto urbanístico de alta calidad, en línea con la importancia de la ciudad y con un intento de recuperar una trayectoria y prestigio europeo que en las últimas décadas se había deteriorado.

Guipúzcoa cuenta con algunos centros de investigación de reconocido prestigio, que ahora se pretenden movilizar. CEIT, IKERLAN, INASMET,

TEKNIKER, AZTI-SIO, FATRONIK, IDECO, etc., están vinculados con el tejido socioeconómico mediante unos recursos humanos preparados técnicamente en buena parte de las ramas industriales, incluida la investigación aplicada. Además, la infraestructura universitaria dispone de escuelas y facultades de la universidad del País Vaco, Navarra y Deusto.

Sin embargo, el proyecto de Miramón no cuenta *a priori* con el soporte científico-tecnológico e industrial que ha caracterizado el surgimiento de estos espacios tecnológicos en los países anglosajones. Los criterios que prevalecen son las ventajas comparativas derivadas de un clima benigno, una cuidada imagen, la excelente situación geográfica de la ciudad, las buenas comunicaciones con la Península, los accesos al exterior por Hendaya a la red viaria francesa, al TGV y al aeropuerto internacional de Biarritz. Es decir, factores que suponen una cierta capacidad de la capital guipuzcoana para especializarse en servicios terciarios internacionales como el turismo, el ocio cultural y el movimiento de flujos.

Estos son los criterios iniciales y las diferencias, aun cuando se complementen posteriormente con la tecnología siempre presente, y con empresas más o menos avanzadas. Su posición geográfica en el Eje Atlántico, paso de comunicaciones obligado entre el Continente Europeo y la Península Ibérica junto a la cultura empresarial cimentada década atrás, son el mejor activo que dispone. Para redinamizar estas ventajas se ha elegido una finca de 130 Ha, situada al sur de la ciudad, propiedad de la Caja de Guipúzcoa, primera entidad financiera de la provincia e impulsora del Plan del Parque de Miramón (figura 2.6).

Dada la relativa vocación social de la entidad financiera, con este Plan Urbanístico se marca el objetivo de contribuir al desarrollo económico y tecnológico de la zona, preservando y potenciando el entorno medioambiental que

la naturaleza ha proporcionado con cierta originalidad. El proyecto, además de equipamientos hoteleros, culturales, sociales, deportivos y comerciales, consta de un parque natural con más de la mitad de la superficie total, un parque residencial de 10,5 Ha, y un parque tecnológico, todo ello cuidadosamente diseñado con un esquema edificatorio flexible mezclado entre árboles, vegetación, vivienda y jardines. Por tanto, una baja densidad edificatoria es la clave para mantener la calidad paisajística del conjunto sin alterar la condición de espacio natural que caracteriza la zona (figura 2.7).

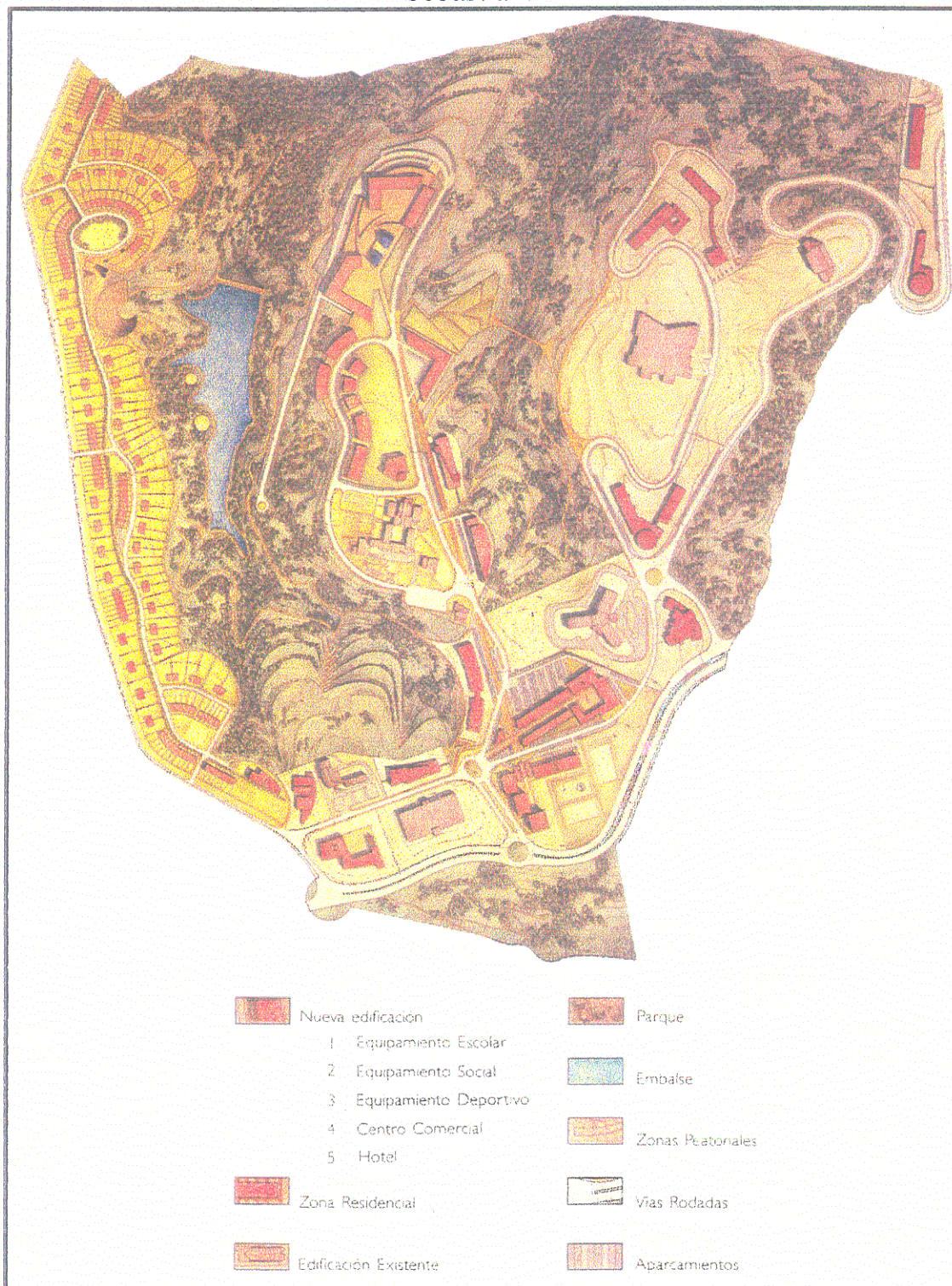
Este futuro parque tecnológico comenzó su andadura en 1995 tras la constitución de la sociedad promotora en 1994. Con un capital social de 3.200 millones de pesetas y una ampliación posterior, está diseñado como una zona de implantación mixta para actividades de alta tecnología, centros de investigación aplicada y formación avanzada, oficinas de empresas, servicios, equipamientos comerciales, deportivos y recreativos. La superficie útil es de 11,5 Ha para empresas consideradas de interés por los promotores, que trabajen en las áreas de tecnologías de la información, automática industrial, materiales avanzados, medio ambiente y servicios a empresas.

Figura 2.6. Localización del PT de San Sebastián.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.7. Esquema de ordenación general de usos en el PT de San Sebastián.



Fuente: PT de San Sebastián, S.A. (1996), y elaboración propia.

A mediados de 1996, este parque pensado para el futuro, tenía en funcionamiento el edificio central con una superficie de 4000 m2 destinados a oficinas de la sociedad PT de San Sebastián creada en 1994, oficinas de alquiler y servicios. En 1997, eran operativos dos edificios modulares con superficies que oscilan desde los 50 hasta 2000 m2. Las empresas comprometidas en instalarse ascendían a 13 solicitudes aprobadas con un empleo previsto de 476 personas (cuadro 2.13).

Cuadro 2.13. Solicitudes de empresas según actividad en 1997.

Actividades	Nº de Empresas
Electrónica	2
Automática	1
Software	3
Comunicaciones	1
Centros/asociaciones I+D	2
Servicios	4
TOTAL	13

Fuente: PT de San Sebastián

Claro está, los promotores están interesados en la implantación de multinacionales de alta tecnología, y en la instalación de firmas seleccionadas por la Caja de Guipúzcoa en su programa Fomento de Nuevas Empresas. La sociedad ha aprobado la instalación de las sedes de la Asociación de Fabricantes de Máquina-Herramienta y de la Asociación de Industrias Electrónicas del País Vasco, así como otras cinco empresas pertenecientes a los sectores señalados en el cuadro anterior. Además, dos instituciones empresariales como la sociedad de garantía recíproca Elkargi y la patronal guipuzcoana Adegui tienen previsto trasladar sus sedes a edificios propios en el parque.

Aunque es prematuro avanzar una posible tendencia, en la sistematización global del suelo urbano, que el Plan General de Ordenación de San Sebastián tiene

aprobado con carácter definitivo desde 1995, este paraje se define como zonas de usos terciarios destinados específicamente para parques empresariales. Sin embargo, los promotores lo intentan vender como un parque tecnológico donde las empresas o instituciones de servicios comprometidas suponen el 30,7% de las solicitudes aprobadas, seguidas de las NTIs con el 23%, y de aquellas que realizan actividades de software. Este tipo de actividades conforma un posible bloque de especialización, donde las funciones avanzadas de fabricación serán relegadas por el desarrollo de servicios estrechamente ligados con la información, comunicación, automatización de procesos, salud y medioambiente.

4. Concentración frente a descentralización tecnológica y espacial: continuidad o renovación.

Los parques tecnológicos vascos como instrumentos de la reindustrialización refuerzan la geografía industrial del País Vasco. Se ubican en el área metropolitana de Bilbao, en el área urbana de San Sebastián y en la zona de expansión de la capital alavesa.

Ahora bien, el PT de Zamudio abre una zona industrial nueva en la margen derecha de la ría vizcaína para prestar servicios en un eje configurado por una quincena de polígonos industriales situados al norte de la A-8. En este continuo se localizan pymes industriales y de servicios a la industria, que tan pronto se destruyen como se reconstruyen mediante tecnología. Por tanto, entendida así la industria, el PT de Zamudio se enclava en un área concordante con los nuevos procesos industriales, por los cuales la misma tecnología acelera el proceso de creación-destrucción de un tejido que necesita adaptarse continuamente a la tecnología mediante servicios nuevos que el parque proporciona. Miñano no es una copia exacta de los primeros parques españoles, ni tiene una función secundaria en

la red vasca. Con un diseño pensado en los cambios económicos y empresariales, supone un reclamo para conquistar nuevos espacios productivos al Norte y derribar el cinturón industrial del Sureste de Vitoria. Y la localización de Miramón en una ciudad con buena calidad de vida, servicios e incluso proximidad a las playas, le abren posibilidades para actividades emergentes, pero si quiere prestar algo más que servicios a la ciudad tendrá que conectar con el tejido en el cinturón industrial de Guipúzcoa, del País Vasco y de España. Al contrario que los parques de Zamudio y Miñano, donde todavía tiene cabida la manufactura avanzada y de productos con demanda fuerte, su atractivo y, por tanto, su diferencia residen en un entorno apto y exclusivo para los servicios.

El punto fuerte de la red es la sinergia que pueda crearse dentro de cada singularidad entre las empresas y los centros técnicos especializados. Globalmente, podemos decir que sus características y sus potencialidades más importantes son:

- Una buena ubicación en áreas de baja densidad residencial y todavía industrial, en entornos cuidados con agradables paisajes, bien comunicados con los centros de servicios principales y con el exterior mediante vías rápidas y aeropuertos, excepto para el futuro parque de Miramón que lo tiene situado en Fuenterrabía a 20 Km.

- Una concentración de los institutos tecnológicos y centros de investigación públicos y privados especializados, estrechamente ligados al necesario conocimiento técnico actual. En 1996, en Zamudio un mínimo del 20% del total de empresas instaladas son centros o institutos de investigación aplicada y en Miñano el 23%.

- Desde una perspectiva sectorial, se caracterizan por acoger nuevos sectores con una tendencia hacia las actividades de servicios avanzados, y tecnologías sectoriales y horizontales de la información.

-Las empresas instaladas con líneas de prueba, manufactura avanzada o ensamblaje pertenecen a corporaciones industriales de ámbito nacional con proyección internacional, incluidas en sectores punteros como la aeronáutica (ITP, Gamesa, Sener), complementadas con las de electrónica y el material de transporte en Miñano (Saft Nife) del grupo Alcatel-Alsthom y la guipuzcoana C.A.F.

-Además, como exportador de capitales y tecnología destinada a la producción, generación y distribución de servicios eléctricos que es el País Vasco, tienen importancia las empresas y los institutos de investigación relacionadas con la energía, sobre todo, en Miñano. En Miramón las del medio ambiente y las tecnologías sanitarias afines. Y, en Alava un mínimo del 30% de las empresas tienen relación con, o tienen proyectada una diversificación hacia nuevos procesos de producción energética (cogeneración, solar, fotovoltaica, regeneración de aguas, etc). No olvidemos que, según datos de la SPRI en 1996, dentro de los sectores emergentes, el sector medioambiental vasco está compuesto por unas 350 empresas que acaparan el 10% del mercado nacional.

-Otra característica de estos parques tecnológicos, es el fuerte dualismo empresarial entre las pymes o incluso micropymes y la gran empresa. Esta situación dual que ya la observa Torres, M^a. C, (1995), es debida a la primera fase de atracción de grandes empresas. En los dos parques tecnológicos se observa esta tendencia. En Miñano, dos grandes empresas concentran el 71% del empleo, el resto son pymes. En Zamudio, tras la incorporación de medianas empresas, las últimas incorporaciones se hacen en el CEI y en edificios donde una docena de nuevas pymes que están por debajo de los 10 empleos se han localizado entre 1994 y 1996.

-A escala regional, varios análisis sobre las políticas de promoción aplicadas así como las subsiguientes pautas de localización industrial reciente en el País Vasco, coinciden en señalar la escasa incidencia que han tenido para articular el territorio a partir de procesos descentralizadores (Torres, M^o. C., 1992; 1995;

Serrano, S.,1994; Sánchez, J.L, 1994). Tras una década de ajustes y reconversión en una de las economías industriales españolas más castigadas por los cambios industriales, el futuro tecnológico e innovador de la región se perfila mediante una malla tejida sobre un triángulo que pivota en tres parques tecnológicos situados en las cabeceras de las áreas más dinámicas.

Podemos decir que, al igual que “la geografía industrial vasca adopta la forma de un triángulo invertido” (Torres, M^a.C.,1995,172), la geografía de la innovación a partir de un modelo mixto público-privado, Centros Técnicos-Parques Tecnológicos, sigue los ejes y centros urbanos más industrializados y consolidados.

1.El área urbana del Gran Bilbao, apoyada hasta los años ochenta en la ría del Nervión, se reorienta hacia la margen derecha donde la universidad, el aeropuerto, el PT de Zamudio con su CEI, una buena concentración de centros que aplican tecnología, y el BIC-BEAZ de Sondika donde se cede locales por 5 años a nuevos empresarios, abren un eje innovador que discurre al norte de la autopista A8 hasta la localidad de Larrabetzu con su Elkartegui.

En segundo plano quedan focos aislados de menor importancia, que complementan al primer corredor, por ser nudos con buena situación en relación a las comunicaciones, y que están en el punto de mira de las instituciones vascas. Son los núcleos de Amorebieta o Eibar y Elgoibar que disponen de Industrialdeak y centros técnicos sectoriales (IDEKO, FATRONIK), asociados a la máquina herramienta, y el centro Tekniker con una vocación tecnológica multisectorial en actividades de manufactura, líneas de fabricación y servicios avanzados.

Todo este dispositivo de infraestructuras y recursos suponen un elemento fundamental de atracción empresarial de cara a una estructura industrial que se reautomatiza, y que necesita servicios avanzados para sectores de fuerte demanda. El grupo Ericsson ha destinado inversiones a la planta pionera de Indelec en el PT de Zamudio dedicada a la producción mundial de equipos de telefonía rural, y más recientemente Airtel ha localizado un establecimiento con funciones de delegación en el PT de Zamudio. A pesar de la ampliación concluida en 1995, de momento no hay previsiones para que se establezcan nuevas empresas en el parque. Si aplicamos la ratio de 1 persona por cada 25 m² de ocupación, nos da un incremento previsto de 600 nuevos empleos a cubrir por nuevas empresas aún sin determinar, pero que tendrán una composición de plantilla similar a las existentes. Uno de los requisitos para ubicar empresas es que su gasto en I+D sea superior al 6% de la inversión. No es previsible la implantación de multinacionales, por estar en peores condiciones en cuanto a subvenciones y ayudas respecto de otras regiones del Estado (Andalucía, Galicia, Asturias). En su propia estructura, el parque no tiene previsto ampliar la plantilla de 10 personas.

2.La concentración industrial de Alava al norte de Vitoria absorbe las inversiones y las grandes empresas. A este proceso está ayudando el parque tecnológico de Miñano junto a infraestructuras como el CEI de Vitoria localizado en el parque, el Centro de Investigación Industrial de Alava (LEIA) varios departamentos tecnológicos de empresas como Omron, Atlas o Saft Nife, y empresas tan significativas como Mercedes Benz, Michelin, Pepsico o Bayer. En 1991, la inversión en I+D de 364 empresas localizadas en el territorio alavés fue superior a 15.000 millones de pesetas.

Esta concentración de empresas y recursos humanos, junto a unas excelentes comunicaciones, servicios, y una política fiscal muy favorable para las empresas,

suponen factores para atraer inversiones hacia su *hinterland* y todavía hacia el propio municipio de Vitoria. Recientemente, la multinacional coreana Daewoo, frente a los incentivos murcianos, se ha decidido por una localización urbana contigua a la filial de Mercedes Benz España ³⁸, en el polígono industrial de Judiz conectado por ferrocarril con Madrid-Irún situado al este de Vitoria.

La estrategia de política industrial y tecnológica mostrada por las autoridades alavesas, no sólo se muestra competitiva con el resto del territorio vasco, sino también con La Rioja cuyo modelo de industrialización conlleva una menor capacidad de atracción de grandes proyectos. En cierto modo, Vitoria es todavía un polo donde los procesos de difusión industrial al resto del territorio son escasos. Sólo el eje LLodio-Amurrio con un nuevo Industrialdeak, bien comunicado y más próximo al foco que supone Bilbao y la ciudad de Mondragón en el alto Deba, son áreas dinámicas aisladas en su encuentro con las dos ciudades difusoras de la costa.

3.La distribución espacial de la industria en Guipúzcoa sigue los valles tradicionales.En esta provincia, frente a los “centros empresariales” vizcaínos surgidos a partir de la remodelación de antiguos edificios manufactureros, son los parques empresariales con el programa Industrialdeak, creado fundamentalmente para localizar en suelo de mayor calidad ampliaciones de empresas y nuevas pymes innovadoras. El programa pretendía un mayor equilibrio del territorio vasco mediante una distribución adecuada de infraestructuras industriales destinadas a empresas innovadoras de nueva creación. Sin embargo, su actuación se ha derivado más hacia Guipúzcoa, pues en 1991 concentraba el 60% de la superficie y el 70 de las empresas y del empleo (Mopu-ITUR, 1990;Torres, M^a., C., 1995) ³⁹.

³⁸ En el País Vasco sólo existe una planta de fabricación de automóviles, de la multinacional Mercedes Benz; pero la industria auxiliar del automóvil engloba a más de 150 empresas(SPRI, 1994, pp. 58-60).

³⁹ Las características urbanísticas, las empresas previstas y otros parámetros pueden verse en “Tipologías integradas

Un foco que durante el período de reconversión en los años ochenta muestra una dinámica innovadora, es la comarca del alto Deba en Guipúzcoa. La pérdida de empleo industrial en las diferentes zonas industriales del territorio vasco, contrastan con esta zona donde se aprecia “el único saldo positivo de cierta entidad con un aumento de más de 4000 empleos” (Torres, M^a.C,1995;176). Esta tendencia positiva se mantiene en el bienio 1991-1992: el desempleo en el Alto Deba disminuye un 14,8% y en el cercano Bajo Deba aumenta un 8,3% (EUSTAT, 1993, 95). Las causas de esta tendencia hay que buscarlas en el compromiso por el desarrollo territorial que necesariamente lleva asociado una preocupación e interés, en este caso pionero, por la innovación y las nuevas tecnologías que ha mostrado el movimiento cooperativo nucleado en torno a Mondragón. Por tanto, esta zona se refuerza como área dinámica con los Industrialdeak de Arechabaleta y Oñate con una capacidad para 80 pymes y con la previsible universidad privada gestionada por MCC en torno a los politécnicos de Mondragón y Oñate donde se forman técnicos desde los años setenta.

El parque tecnológico de San Sebastián, con sus proyectos de centros de investigación en oceanografía y tecnología aplicada, reforzará la capital como centro innovador y de servicios avanzados. No obstante, su ubicación tampoco es casual, pues responde a una zona interna que desde los años sesenta estaba predestinada a localizar actividades de servicios, como lo muestra la localización de los estudios de la Televisión Vasca, residencias sanitarias, la Orquesta Sinfónica del País Vasco, etc., todas ellas actividades singulares que encajan en el actual Plan del Parque de Miramón.

en el planeamiento urbano”; Actividad industrial y sistema urbanos, MOPU-ITUR, Madrid, 1989, pp.75-90. La evolución y grado de cumplimiento, en la Tesis Doctoral de Torres, M^a. C., Industria y Territorio en Bizkaya. IVAP, Bilbao, 1995; en concreto el epígrafe “Políticas de promoción industrial”, pp. 235-246.

4.Finalmente, esta concentración de recursos tecnológicos tiene su lógica. En esta región, la política industrial y tecnológica hasta mediados los años ochenta se ha desarrollado apoyándose en un incremento cuantitativo de factores de producción autóctonos como el capital, el trabajo o los recursos naturales. Sin embargo, hoy día, dado que la productividad está más en función de la posibilidad de aplicar el conocimiento e información a la gestión, producción y distribución, tanto en procesos como en productos, la política tecnológica comienza a ser parte de la política industrial, de la fiscal mediante el diseño de instrumentos interiores pioneros y diferenciales, y sobre todo de un acercamiento a la U.E.

Proyectos de investigación abiertos por la U.E son Ibermática (IBM), localizada en el área de Miramón y en Zamudio, que ha intervenido en los programas Esprit, Eureka, Race y Paso, y más del 50% de la financiación de los centros EITE se realiza mediante contratos procedentes de proyectos europeos.

Por otro lado, el acercamiento tecnológico a Europa está generando beneficios para la industria vasca. Ejemplo de ello es la empresa guipuzcoana de material ferroviario C.A.F., controlada por las tres cajas de ahorros vascas, con 1430 trabajadores fijos y una producción del 50% destinada al mercado europeo⁴⁰. Además, la localización de empresas extranjeras como la alemana Siemens, la sueca Electrolux o la coreana Daewoo junto a Fagor, con todo lo emblemático que conllevan estos proyectos, está permitiendo una concentración y especialización de la producción en el sector de los electrodomésticos⁴¹.

⁴⁰ Según datos de la Asociación de Empresarios de Guipúzcoa (ADEGI), esta compañía, invirtió en 1994 1120 millones en mejorar el proceso productivo para trabajar principalmente en dos grandes proyectos europeos: uno para una línea de metro en Amsterdam y otro para la línea férrea entre el aeropuerto de Heathrow y la estación de Paddington.

⁴¹ Fagor junto al grupo Candy, Solac, Ufesa y Moulinex forman el núcleo de una de las ramas más importantes del país vasco como es la fabricación de electrodomésticos, normalmente incluida en Material Eléctrico y Electrónico.

En definitiva, aunque el modelo de parques tecnológicos refuerza las áreas tradicionales más dinámicas, suponen un intento de reorientar los sectores industriales que han sido los artífices de las pasadas revoluciones industriales. La importancia que tienen las NTIs en el País Vasco lo prueban. Éstas, mantienen la consideración de sector estratégico de importancia para la consecución de los objetivos de los parques. De hecho, la trayectoria de crecimiento de los parques tecnológicos vascos ha estado desde sus inicios estrechamente ligada a la implantación de actividades relacionadas con esta área tecnológica. En la actualidad, se encuentran en la red vasca de parques tecnológicos 34 empresas dedicadas específicamente al desarrollo de estas tecnologías. Teniendo en cuenta que la primera empresa se instaló en un parque del País Vasco hace menos de 8 años, podemos afirmar que en un plazo de tiempo relativamente corto se ha producido en los parques una concentración de este tipo de actividades que, desde luego, no es desdeñable.

Tecnología, industria y servicios en el Vallès.

1. Dinámica productiva de la región.

La región catalana representa un 6,3% de la superficie del territorio nacional. Según los últimos datos, con una densidad de población de 187 Hb/Km², su población total es de 6.077.000 habitantes -el 15,9% de la población española-, y su población activa asciende a 2.424.000 habitantes.

Cataluña, a comienzos de los años ochenta inició un proceso de cambio tecnológico e industrial adaptando las estructuras científicas heredadas, ampliando las infraestructuras técnicas y produciendo suelo de calidad para nuevas actividades económicas. Como en el resto del territorio estatal, uno de los problemas que tiene Cataluña es cómo manejar la transición al nuevo paradigma tecnológico sin que las consecuencias económicas y sociales lo hagan imposible, porque la realidad viene señalando que el desarrollo y la economía de Cataluña se apoyan en el sector industrial. Todas las fuentes estadísticas (INE, 1995, Generalitat de Catalunya 1996, INSS, 1994), nos conducen a un hecho repetido, pero que no se puede soslayar: la actividad industrial catalana supone aproximadamente el 25% del total nacional, mientras que los servicios se sitúan en un porcentaje cercano al 17%.

En los últimos años, la economía catalana ha experimentado un ritmo de crecimiento superior al resto de la economía española. El PIB se incrementó en términos reales entre 1985 y 1992 en un 42%, frente al 35,5% estatal. En el mismo período, el PIB per cápita sigue una tendencia positiva manteniéndose por encima de la media nacional, acercándose al valor de la media europea, y situando a Cataluña muy por encima de la media española.

Cuadro 2.14. Distribución del PIB y de la población ocupada por sectores, en 1992.

	Cataluña		España	
	% PIB	% Poblac. ocupa.	% PIB	% Poblac. ocupa.
Agricultura-Pesca	1,7	3,3	4,1	10,2
Industria	29,5	31,9	22,8	21,5
Construcción	6,6	9,0	8,1	9,3
Servicios	62,2	55,8	65,0	59,0

Fuente: INE, 1995 y elaboración propia.

Según datos el INE recogidos en el cuadro 2.14, la aportación del sector primario a Cataluña y a España sigue disminuyendo. La construcción se muestra creciente siguiendo la evolución que refleja la economía española. La contribución del sector servicios, que en Cataluña ha tenido una aportación menor al PIB, se sitúa ligeramente por debajo de la media estatal con una evolución equivalente a la media de España. Por el contrario, la aportación del sector industrial sensiblemente superior a la de la media de la economía, ha mostrado una tendencia ligeramente decreciente observándose una caída entre 1989 y 1992.

Por otra parte, cuando el resto de Comunidades Autónomas alargan el ciclo expansivo, la economía en Cataluña entra en recesión en 1989. Según datos del Departamentt de Industria, los procesos de creación y ampliación de empresas disminuyen rápidamente desde 1989 hasta 1991, pero desde 1992 la administración catalana ha conseguido reducir e incluso elevar sensiblemente hasta 1996 el ritmo descendente que se registraba en la creación de nuevas empresas y ampliaciones.

A similares conclusiones se llega si se analiza la aportación a la economía catalana de los distintos sectores y la productividad medida por el VABcf. En

1995, el gobierno catalán situaba el 44,2% de la población ocupada en el sector industrial frente al 4,7% en agricultura y casi el 51,1% en el sector servicios. La media comunitaria, era respectivamente del 33,2 % en la industria, el 7,6 % en la agricultura y el 59,2% en los servicios. El potencial relativo que la industria tiene para Cataluña se refleja en el valor añadido, cuya aportación porcentual queda reflejada en el cuadro 2.15.

Cuadro 2.15. Aportación sectorial al VAB.

	Cataluña	España	U.E.
Agricultura-Pesca	2,0%	5,3%	3,0%
Industria	41,6%	35,4%	34,3%
Servicios	56,4%	59,3%	62,5%

Fuente: IMPI 1994, y elaboración propia.

Donde verdaderamente se aprecia la importancia que la industria tiene en la economía, es en la diversificación sectorial. Cataluña está en una encrucijada difícil, con sectores productivos que están más allá de la decadencia, pero al mismo tiempo dispone de otros que están en plena emergencia y con posibilidades de desarrollo intenso.

El sistema industrial de Cataluña, que agrupa a 56.710 empresas industriales -el 28,1% nacional-, se caracteriza por un tejido sectorial muy diversificado, donde las pequeñas y medianas empresas tienen una fuerte presencia, con una proporción ligeramente superior al resto del Estado en los tramos con más de 200 empleos.

Según datos del INE, el 73,8% de las empresas tienen menos de 6 empleos y el 90,7% menos de 20. Frente a la media nacional, en los tramos medios de 20 a 49 y de 50 a 99, la proporción es sensiblemente favorable a Cataluña. Aunque sólo

sea por la flexibilidad y la capacidad de adaptación que muestran estos tamaños medios -el 8% del total- junto a la diversificación sectorial, suponen una ventaja favorable al cambio y a la innovación.

El análisis sectorial muestra un ligero cambio en la importancia que van adquiriendo los diferentes sectores (cuadro 2. 16).

Cuadro 2.16. Importancia relativa de los principales sectores industriales. 1994.

Sectores	VAB industrial en %
Energía y agua	14,7
Industria química	14,6
Alimentación, bebidas y otros	11,6
Textil, cuero y confección	11,5
Productos metálicos	7,8
Papel, artes gráficas y edición	7,5
Material eléctrico y electrónico	6,8
Material de transporte	6,5
Total 8 sectores	81,0
Resto de sectores	19,0

Fuente: Departament d'Indústria y elaboración propia.

-Lo primero a destacar es que todos los sectores se vieron afectados por la crisis, incluido el pujante sector de material de transporte y de aparatos eléctricos que se sitúa en el séptimo puesto por su aportación. En 1992 y, sobre todo, en 1993 algunos de ellos como la química, alimentación, papel-artes gráficas-edición y electrónica ya experimentan cierta recuperación.

-Otra característica importante es la diversificación de actividades. Frente a regiones en las que tres o cuatros sectores denominados maduros aportan el 65% o

el 70%, en Cataluña son ocho los sectores que suman el 81% de la aportación industrial

-La mayor aportación del sector eléctrico y de aguas, apoyados en la especialización química, están en la dirección de un mayor consumo energético, lo mismo que las actividades de alimentación propias de economías de aglomeración.

-Por su parte, los cambios más significativos surgen en aquellos sectores pioneros de la industrialización. Aunque su contribución al total del empleo en textil-cuero y material de transportes es todavía muy importante junto a la química, su aportación al valor industrial comienza a descender, lo que significa una pérdida continua de empleo y menor competitividad, debido posiblemente a una estructura de muy pequeñas empresas y, por tanto, a una menor adaptación a los cambios económicos y tecnológicos.

Una interpretación a estos cambios es la siguiente. Si tomamos cifras que ofrece la Seguridad Social referidas al número de cotizantes, medida por el número de empresas y por la ocupación en la industria catalana, se observa que entre 1989 y 1995 apenas existe una disminución de 300 centros. Si lo hacemos por el número de asalariados, éstos pasan a ser 160.000 menos en el mismo período. Desde 1994, las empresas cotizantes aumentan un 3,1% mientras que el empleo sólo disminuyen en 144, lo que significa una tasa negativa prácticamente nula.

La explicación a esta aparente contradicción, reside en las diferencias sectoriales que muestran actividades como los productos metálicos, maquinaria, aparatos de precisión y electrónicos, etc, donde se han creado unas 600 empresas y generado 2600 empleos. Al contrario, en aquellas actividades donde el proceso de destrucción de empleo todavía continúa, como en la industria textil, cuero, material de transporte, etc., el número de empresas se reduce en 72 pero con una pérdida de 2.200 empleos.

Analizando aquellos sectores industriales a que pertenecen la mayoría de los expedientes de regulación de empleo presentados en 1993, se observa una alta concentración en textil-cuero-confección, productos metálicos, material de transporte y material eléctrico-electrónico, con especial incidencia en el primero de ellos por el número de empresas afectadas y por su impacto en el territorio, y en el último por su carácter estratégico y cifra de trabajadores implicados ⁴².

Podemos decir que, el sector servicios mantiene su actividad dentro de un contexto territorial a escala nacional denominado “terciarización sin desindustrialización” (Sánchez, J.E, 1995). Además, la práctica inexistencia de industrias básicas de transformación y la diversificación sectorial, no permite una especialización sectorial como ocurre en buena parte de la industria española.

Aunque los rápidos cambios registrados durante el último decenio en la industria catalana han reducido el peso de aquellos sectores que le proporcionaron el primer impulso industrial en el siglo pasado, todavía persiste un entramado de empresas de reducido tamaño, que con frecuencia llegan al minifundio sin productos diferenciados y sin una clara orientación de sus productos al mercado al que van dirigidos. Medio millón de empleados, el 30% del total, lo hace en empresas con menos de nueve empleos y el 16,1% en empresas con más de 500 cuya masa supone el 0,1% del total de empresas.

2. La política de investigación y desarrollo.

En España, la política de investigación hasta bien entrada la década de los años ochenta no ha contribuido a mejorar el sistema ciencia-tecnología-industria, y

⁴² Un informe especial sobre este tema puede verse en Rañé y Blasco, J.M. (1994). La economía catalana en 1993. Sección Sindical UGT-Cataluña, Barcelona.

hasta fechas muy recientes no se han realizado seguimientos ni evaluaciones de la política científica. Dado que en el desarrollo de la estructura productiva, la política científica y tecnológica tiene un papel importante y difícil a desempeñar en un país donde se ha caracterizado por la dispersión administrativa cuando no por la ausencia de dicha política (Ybarra, J., 1991), la administración catalana con la intención de desarrollar la región y con el objetivo puesto en la UE, diseñó una política de ciencia mediante dos ejes de actuación: además de consolidar un sistema de formación más completo, se ha intentado acercar las inversiones en I+D a los países europeos y se ha potenciado las infraestructuras de centros e institutos tecnológicos.

A continuación, nos detendremos en analizar los recursos destinados a I+D, y posteriormente expondremos la red de infraestructuras tecnológicas y de apoyo a la industria creadas en los últimos años.

Varios estudios han puesto de manifiesto la escasa importancia que determinados actividades horizontales tienen en el desarrollo tecnológico y en la industria catalana. Según estos análisis, la debilidad estructural de la industria se manifiesta en el comparativamente bajo uso que se hace de un elemento determinante en la competitividad como es la I+D (Escorsa, P.-Solé Parellada, F., 1992; Barceló, M., 1993; Surís, J. M., 1994).

2.1. Los recursos destinados a I+D en Cataluña: un esfuerzo continuo.

La dimensión regional de la innovación ha sido ampliamente reconocida en la última década. La instauración de “microclimas” locales favorables a la innovación constituyen un factor importante de desarrollo tecnológico y, sobre todo, de difusión de la innovación. Este reconocimiento se ha acompañado de

decisiones dirigidas a regionalizar la investigación y el desarrollo tecnológico. Ejemplos de estas medidas son la creación de laboratorios, centros de transferencia de tecnología, fondos de “capital riesgo”, parques científicos o tecnológicos, y diversas infraestructuras regionales.

Cataluña reconoce temprano la importancia de la innovación, y a comienzos de los años ochenta diseñó un entorno jurídico y competencial encargado de coordinar las diferentes actuaciones. Con el traspaso de recursos y competencias del Estado, se creó la Comisión Interdepartamental de Investigación e Innovación Tecnológica (CIRIT), como un organismo colegiado del gobierno catalán responsable de coordinar las diversas actividades y proyectos de los Departamentos de la Comunidad Autónoma en el campo de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica.

Según datos de CIRIT, Cataluña destinó a I+D, 18.988 millones de pesetas en 1984, 30.600 en 1987 y 69.800 en 1990. Estas cifras indican un incremento en términos nominales del 161% entre 1987 y 1984 y del 226,5% entre 1990 y 1987, lo que significa un crecimiento importante revelador de un creciente reconocimiento de la importancia de la I+D. Más significativo es la relación entre los gastos de I+D y el PIB recogidos en el cuadro 2.17.

Cuadro 2.17. Evolución del PIB destinado a I+D, en %.

	1984	1987	1990
U.E.	1,83	1,90	1,98
España	0,50	0,64	0,87
Cataluña	0,38	0,58	0,67

Fuente: CIRIT ⁴³

⁴³ Se trata de la publicación I+D a Catalunya, publicada en 1987, 1990 y 1993 y elaborada por los profesores P. Escorsa, F. Parellada y otros del Departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de

Los datos señalan una evolución positiva, si bien son inferiores a los principales países de la OCDE que en 1985 ya superaban el 1,8%. Si tenemos en cuenta los tres ámbitos espaciales, se aprecia una ligera desventaja temporal del crecimiento de las inversiones en I+D referidas a los entornos económicos donde se integra la economía catalana, lo que podría repercutir en la competitividad de las empresas. Según Surís, la proporción de gasto de I+D de Cataluña respecto al PIB es poco más de la mitad de países asiáticos, pues considera que “estos gastos son muy inferiores a los de países de industrialización reciente como Corea, Singapur o Taiwan” (Surís, J. M., 1994, 621).

Sin embargo, en 1993 las cifras oficiales del INE indican algunos cambios importantes en Cataluña, respecto de España y de los estudios anteriores (cuadro 2.18).

Cuadro 2.18. Indicadores de actividad I+D en Cataluña, 1993

	Cataluña	España
Gato total en I+D (%VAB)	1,0	1,0
Gasto total en I+D (% de España)	19,5	100
Personal I+D (EDP/1000 activos)	5,2	4,9
Gasto ejecutado por empresa (%)	64	48
Gasto ejecutado por admini. y univer.	36	52

Fuente: INE y elaboración propia.

Cataluña se sitúa por encima de la media estatal en los indicadores globales, con una diferencia sustancial. La distribución del gasto y personal por sectores de ejecución es mucho más favorable para los procesos de innovación, ya que existe un peso superior al 50% en el sector empresas que sólo lo superan contadas regiones españolas.

Este mayor compromiso de la industria tiene sus raíces en las décadas pasadas, en la medida que eleva su participación en los gastos totales entre 1984 y 1990, mientras que en 1990 la I+D ejecutada por el sector público era el 55%, el de las empresas era un 45%, y en 1993 ya supone el 64%. Si se analizan el número de investigadores por mil activos, el valor de Cataluña se aproxima a la media estatal (2,8) con una distribución entre los diferentes sectores es más equilibrada que en el total nacional.

A estos datos conviene añadir un sistema científico compuesto por los centros del CSIC, varios institutos de reconocido prestigio entre los que se encuentra el Instituto de investigación y tecnología agroalimentaria, la red de hospitales del servicio catalán de salud diseñada con los planes de investigación 1993-1996, y 8 universidades de las cuales 7 son públicas, con 200.000 alumnos y 10.5000 profesores. Este sistema universitario ofrece el catálogo completo de titulaciones elaborado por el Consejo de Universidades. Aunque en ciencias experimentales no existían diferencias con la media de España, sí hay una mayor proporción de alumnos cursando áreas técnicas y de humanidades en detrimento de las ciencias sociales y jurídicas.

Por otra parte, más de la mitad de la I+D realizada en Cataluña tiene relación con el sector químico. En la década pasada, los recursos destinados a I+D por sectores revelan la importancia del sector químico y de las industrias relacionadas como la farmacia cuyo porcentaje de I+D sobre ventas se sitúa en el 6,5%. Este porcentaje, elevado en relación a otros sectores como el electrónico e informático, que se aproximan a la química con fuertes oscilaciones coyunturales, es reducido si lo comparamos con el 11%-13% del gasto que realizan las principales empresas extranjeras ⁴⁴.

⁴⁴ Un informe sectorial sobre los gastos I+D respecto a ventas de las principales empresas farmacéuticas mundiales

En definitiva, los datos homologan Cataluña con los países más desarrollados. La temprana industrialización y un sistema científico más equilibrado se reflejan en una situación favorable para la innovación. La fuerte presencia de las actividades de I+D en sectores como la química y farmacia, en los que es imprescindible obtener y salvaguardar patentes de nuevos productos para su estrategia de producción y comercialización, ayudan al desarrollo tecnológico y a una cultura empresarial específica.

2.2. Las redes de apoyo tecnológico a la industria.

La Comunidad Autónoma de Cataluña está completando los procesos de cambio industrial y aquéllos otros en el sistema científico, mediante la promoción de instituciones de investigación y centros tecnológicos, así como servicios encaminados a elevar el desarrollo industrial. Es decir, desarrollando una infraestructura que cubra las necesidades de la industria y del territorio.

Uno de los objetivos de este programa es la creación de una red de centros que, por sus características, puedan ser considerados de interés específico por el gobierno autónomo. En este sentido, el gobierno los denomina Centros de Referencia y se refiere a aquellos centros, institutos, grupos o agrupaciones de centros, departamentos o equipos de I+D que trabajen en ámbitos o disciplinas estratégicas y:

- a). Sean destacados y reconocidos internacionalmente.
- b). Tengan capacidad suficiente para desarrollar I+D, según criterios del gobierno y cumplir los requisitos y las condiciones que comporta tal denominación (Plan de Investigación 1993-1996, 65-66).

puede verse en CIRIT, Pla de recerca de Catalunya, pp. 44-46, Barcelona, 1993. Para el resto de sectores incluida la química, puede consultarse La indústria a Catalunya. Quaderns Nº1. <<Productes farmacéutics>>, 1990, Departament d'Indústria i Energia, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990.

El ámbito de actuación de estos centros está estrechamente relacionado con la necesidad que la industria catalana, y más en concreto la química-farmacia, tiene de nuevos conocimientos teóricos y aplicados, en actividades tan ligadas al cambio industrial: agroalimentación, biotecnología, nuevos materiales, medio ambiente y biomedicina.

Por otra parte, con el objetivo de ayudar a la industria puso en marcha junto con tres universidades catalanas, toda una serie de servicios como la Red de Centros de Transferencia de Tecnología, bajo la dirección del Centro de Información y Desarrollo Empresarial (CIDEM) adscrito al Departamento de Industria y Energía ⁴⁵.

En paralelo, se creó un Centro Divulgador de Informática adscrito a la Generalitat, que a través de ocho establecimientos repartidos entre Tarragona, Gerona, Lérida, Reus, Sabadell y tres en Barcelona, pone a disposición de empresas y usuarios una amplia gama de servicios que cubren desde la formación y diagnóstico empresarial hasta estudios de mercado, acuerdos con otros centros tecnológicos, convenios de colaboración con Milán, Laussane, Bruselas y el Centro Adira de Lyon (Asociación de empresas de informática).

Más significativos son la reubicación y ampliación de centros importantes como el Laboratorio General de Ensayos e Investigaciones, el Centro Nacional de Microelectrónica, el Centro de Nuevos Materiales, el de Láser y el de Química fina, concentrados geográficamente en torno a un nuevo instrumento de promoción tecnológica y desarrollo regional como es el parque tecnológico del Vallès.

⁴⁵ CIDEM es un instrumento básico para coordinar la política de difusión de servicios e innovaciones en la industria. Actúa como una Agencia de Desarrollo y como un centro divulgador, que participa directamente en proyectos de infraestructura tecnológica como es el ejemplo del parque tecnológico del Vallès, en la creación de instrumentos financieros para las actividades de I+D, como la Sociedad Catalana de Capital Riesgo (SCCR), y en la difusión de información sobre medios para la investigación y programas de I+D europeos.

De todo este grupo de laboratorios e institutos de investigación, merece destacar dos por su importancia:

-El Laboratorio General de Ensayos marca un hito en la investigación catalana. Fundado en 1907 por Prat de la Riba, en 1922 pasó a ser el primer laboratorio oficial de España. Vinculado a múltiples instituciones públicas, en la actualidad pertenece a la red Rele y es gestionado por la Generalitat. En 1986 se decide el traslado de las viejas oficinas al área tecnológica del Vallès (20.000 m²), al tiempo que se han realizado inversiones de 6.000 millones de pesetas.

-El Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) es un organismo dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Su objetivo es la investigación aplicada; es decir, funciona como una cadena piloto donde se contemplan todos los proyectos que configura el desarrollo de una tecnología específica. Consta de tres departamentos: el de diseño digital, el de silicio y el de semiconductores tipo III-IV, ubicados los dos primeros en la sede de Barcelona, y el segundo en la de Madrid. El establecimiento del Vallés, fue promovido en 1985 por la Dirección General de Política Científica del Ministerio de Educación y Ciencia, y por la Dirección General de Electrónica-Informática del Ministerio de Industria y Energía. Sus líneas prioritarias están enmarcadas en programas europeos como Esprit I - II, Comett, etc, habiéndose marcado dos objetivos básicos:

a) Cubrir el creciente mercado de circuitos integrados a medida (ASIC) en la industria española.

b) Diseñar circuitos integrados de potencia que ahorren energía y crear un *librería* de circuitos analógicos para integrarlos junto con los digitales en un único Chip.

Para desarrollar estas tareas tienen previsto utilizar los conocimientos de 15 tecnólogos, el asesoramiento de Philips, Thompson- SGS, la captación de Fagor como receptáculo y prueba de la circuitería y la colaboración de universidades catalanas, así como el concurso en múltiples programas europeos ⁴⁶.

Resumiendo, como consecuencia del peso que la industria tiene para el desarrollo, la financiación conjunta por la Generalitat de Catalunya, la Administración central a través del Plan Nacional de I+D y los fondos estructurales de la U.E., han generado una red posiblemente con el número de entidades y empresas de servicios tecnológicos más alto de España. Desde 1996, el CIDEM dispone de un censo con 129 centros de investigación.

Aunque buena parte de estos institutos están dispersos por toda la región, existe una fuerte concentración en la provincia de Barcelona, y pertenecen a sectores tradicionales como alimentación, plástico, automóvil, textil, etc., y a materiales cerámicos, biotecnología, medio ambiente, cristalografía, óptica electromagnética, CAD/CAM, tecnología y reciclado de residuos urbanos, etc., El censo se completa con toda una serie de centros o unidades pertenecientes a las universidades, que con sede propia actúan como centros de servicios avanzados muy cualificados.

Por último, a toda esta red sólida de institutos tecnológicos habría que añadir dos unidades denominadas *Grandes Instalaciones de Investigación* o de apoyo a

⁴⁶ En este sentido podemos señalar que en 1994, AT&T Microelectronics (hoy Lucent Technology, S.A.) localizada en Tres Cantos (Madrid) firmó un convenio de colaboración para iniciar la posible transferencia al establecimiento del Centro Nacional de Microelectrónica en Barcelona, de la tecnología que inicialmente tuvo previsto utilizar ella en sus primeros desarrollos de Chips (1,75 micras), y que no llegó a implementarla por considerarla desfasada. Las características, líneas de trabajo y balances de estos centros de investigación catalana puede verse en: Magí R. "La España Tecnológica de la CEE. Centro Nacional de Microelectrónica en Barcelona", Mundo Electrónico, nº 181, pp. 86-90, Febrero de 1988; y en Serra, F. "El CNN y su función en el desarrollo de la industria española", Mundo Electrónico, nº 200, pp. 139-146, Noviembre 1989.

la investigación como son: el Centro de Supercomputación de Cataluña creado en el año 1991 como un consorcio formado por la Generalitat, la Fundación Catalana para la Investigación y las universidades, y el proyecto para construir el Acelerador Sincrotrón, que junto al de Grenoble pretenden proporcionar servicios a empresas e instituciones de España, Portugal y probablemente al sureste de Francia (Plan de Investigación de Cataluña, 1993-1996, 74-75). En definitiva, podemos decir que un sumatorio de recursos públicas y privadas actúa en favor de una red de centros especializados, ágiles y de fácil gestión con el fin de generar conocimientos prácticos, atraer y crear empresas innovadoras en Cataluña.

2.3. Las infraestructuras físicas.

Una tercera línea de actuación horizontal común al resto de regiones durante los años ochenta, ha sido la creación de infraestructuras de comunicación y la promoción de suelo industrial.

En primer lugar, para rentabilizar socialmente los acontecimientos internacionales del año 1992, nada mejor que la transformación urbanística de Barcelona. El carácter global de las actuaciones de reequilibrio entre distintos barrios potenciando zonas periféricas, regenerando el centro histórico con una universidad sobre espacios públicos, y diversificando las áreas de centralidad económica en nuevos espacios recuperados para la ciudad, no son ajenos a la necesidad de ofrecer imagen ante compromisos internacionales de amplia resonancia que, como en las exposiciones universales de 1888 y 1929 sirvieron de pretexto para emprender un proceso de cambio y modernización urbana.

Segundo, la mejora de las condiciones de capitalidad de Barcelona se completa con actuaciones que sirven más que al capital industrial en su intento de

organizar un territorio más competitivo, al mundo de los negocios que busca las mayores rentabilidades. El cierre de rondas litorales (B-10, B-20), el acortamiento de los tiempos de acceso entre el área central y la periferia metropolitana, la adecuación de ejes estructurantes como el del Llobregat, la urbanización de más de un millón de metros cuadrados en los nudos de autopistas eligiendo el modelo de los parques de negocios californianos, tienen como fin último “vertebrar” el territorio poniéndolo en manos de las compañías promotoras e inmobiliarias ⁴⁷.

Por último, el reto de la competitividad conlleva la promoción de nuevas áreas de expansión económica mediante la urbanización de nuevos polígonos industriales por toda la geografía del territorio. Aquí, también es el mercado de suelo industrial marcado de forma determinante por la presencia de los agentes públicos como productores de suelo industrial.

El INCASOL (Instituto Catalán de Suelo) ha cubierto el 75% de la demanda actuando sobre un total de 31 comarcas. El objetivo que persigue conlleva no sólo cubrir la necesidades de las empresas en cuanto a espacio para su implantación o expansión en las zonas con un tejido industrial más potente, sino también reequilibrar el territorio y potenciar la industrialización de las áreas con una menor presencia de actividades transformadoras.

En 1995 había realizado un total de 90 actuaciones, de las cuales 14 estaban

⁴⁷ No es sorprendente que en una época en la que como dice Rañé y Blasco, J.M. (1994), pág. 120, obra citada, todo es oportunismo, muy altos cargos públicos que representan los intereses del capital y de las multinacionales “vean el territorio como una finca manifiestamente mejorable”. En estas estrategias el modelo mixto, en el cual se combina inversión pública y privada, les permite que el usuario del servicio asuma el coste de las obras realizadas con el inconveniente de los exorbitantes precios por los servicios que se convierten en los más caros de España y parte de Europa, incluso en aquellos cuya concesión corresponde a empresas de titularidad pública. Para Muñoz, M. (1995), se trata de procesos de “persuasión y re-educación urbana como auténticos instrumentos por el control del territorio”. Véase una crítica a la no planificación en Muñoz Ramírez, M. (1995). “La ciudad en crisis. Rehabilitación y proyecto urbano en Barcelona, 1980-1995”. Cambios regionales a finales del siglo XX. Congreso Nacional de Geografía, Salamanca, pp. 398-400. Salamanca.

acabadas, 17 en venta, 18 en obras, y 41 en preparación. La situación geográfica de las actuaciones se corresponde con los ejes viarios que conectan la región con la Península y con Francia (Lérida-Sagra-Urgel-Anoia-Barcelonés/Vallés-Bages-Berguedá-Osona-Gironés).

Se comprueba que la producción de suelo industrial con una cierta vocación diversificadora y en función de las diferentes coyunturas por las que ha ido pasando la economía en general, donde mejor acogida tiene es en las ciudades medianas y en las comarcas interiores. Ahora bien, más que un proceso natural de difusión de la industria, que busca costes laborales menores de producción para procesos menos complejos y más estandarizadas en establecimientos con funciones menos avanzadas o cualificadas, el proceso tiene su origen en la fuerte selección espacial impuesta por los promotores y agentes mediante un control del escaso suelo disponible y sus altos precios en el Barcelonés.

A comienzos de los años ochenta el reto era la desindustrialización, a mediados de la década pasada el objetivo se fija en Europa; y ya en los noventa, la intención es potenciar las ciudades medias (Sánchez, J.E. 1995), produciendo suelo y potenciando las infraestructuras viaria mediante los cinturones metropolitanos con el fin de dotar de accesibilidad al suelo promovido. A pesar de que las mejores oportunidades para la industria y los servicios avanzados están próximas a la gran ciudad, la competitividad territorial actúa de freno para las nuevas actividades que se resisten a localizarse en una oferta de altos precios (30.000-32.000 pts/m² en 1995) en las promociones denominados por INCASOL “polígonos de alta cualificación del Vallès”, localizados en Rubí, San Cugat del Vallès, etc., y en aquellos de “gran proximidad a Barcelona” situados en Hospitalet, Gavà y El Prat.

Tanto el gobierno de la Generalitat como el Ayuntamiento de Barcelona, emprendieron una competencia por captar inversiones que ocuparan el suelo industrial promovido fuera del Barcelonès, o bien participaran en empresas ya existentes con unos resultados inciertos para la industria ⁴⁸. Según datos del propio Departamento de Industria, las comarcas interiores (Ripollés, Berguedá) y sus ciudades medias son las que registran más actividad y ocupación, debido a las pequeñas promociones realizadas en función de las menores superficies que demandan actividades de distribución y manufactura flexible. Al contrario, las grandes actuaciones realizadas en municipios del área metropolitana de mayor envergadura que pretenden marcar y concentrar de forma importante la dinámica de la economía en las proximidades de Barcelona (Vallés Occidental, Baix Llobregat), están teniendo un comportamiento de moderado dinamismo (Generalitat de Catalunya, 1996, 124).

En definitiva, estamos ante una estrategia de política científica, tecnológica y de infraestructuras físicas, que intenta acercarse al sistema productivo, con el fin de asegurar una red eficiente capaz de proporcionar a la industria una mayor preparación, formación, diseño, servicios y ayuda técnica.

3. El parque tecnológico del Vallés y su entorno geográfico e industrial.

Antes de plantear el entorno geográfico inmediato del Vallés como área innovadora conviene hacer una referencia al inicio de la década pasada. En Cataluña, los años de crisis económica coinciden con cambios en la configuración

⁴⁸ Esta competencia dirigida a atraer grandes inversiones estaría contribuyendo a que la estructura industrial catalana vaya pasando a manos de multinacionales o grandes empresas mediante un acelerado proceso de dependencia financiera. Véase Sánchez, J.-E., "Cataluña: terciarización sin desindustrialización", en Bosque, J.-Méndez, R. (Eds): Cambio industrial y desarrollo regional en España, Oikos-Tau, Barcelona, 1995, pp-260-301. Y, según Rañé y Blasco estos procesos son consustanciales a un "retroceso de la cultura empresarial", entendida como aquella que se implica constantemente en el quehacer diario de la industria.

político-administrativa y, por tanto, con nuevos agentes públicos, que se enfrentan a los problemas sociales y económicos a través de actuaciones y medidas de desarrollo local con el fin de potenciar los recursos endógenos capaces de inducir actividades productivas.

Con intención de paliar los efectos del desempleo en las áreas más afectadas, la política industrial a nivel nacional diseñó las ZUR o zonas de urgente reindustrialización, fundamentalmente con los siguientes incentivos como mecanismos para generar empleo: subvención a la inversión (hasta un 30%), créditos preferentes (hasta un 70% de la inversión), y desgravación fiscal. Cataluña, al igual que otras regiones españolas, aprovechó la oportunidad y con el fin de renovar el tejido productivo, destinó las inversiones de la ZUR a planificar un área de producción para concentrar inversiones y empresas capaces de generar y difundir nuevas ideas, procesos y productos.

En este contexto de crear infraestructuras físicas para atajar los problemas del cambio industrial, es donde se inscribe el origen del parque tecnológico del Vallès. Las instituciones locales comienzan con una etapa de creación de Centros de Empresas, repartidos primero por el municipio de Barcelona, y posteriormente por el área del Vallés, hasta un total de 23 Centros para actividades empresariales en general (industria y servicios), con la excepción del denominado Centro de Nuevas Empresas de Nuevas Tecnologías, que se programó como centro de innovación tecnológica industrial o asimilada.

Por tanto, lo que hoy se conoce como parque tecnológico más que un espacio que mitigara los efectos sociales de la reestructuración económica, surge pensando como un espacio destinado a concentrar empresas y actividades nuevas con mayor contenido tecnológico en sus tareas y procesos. Nace como una

incubadora planificada para la promoción de nuevas iniciativas empresariales. Esta es la idea primitiva y el origen de lo que actualmente conocemos como el parque tecnológico del Vallès ⁴⁹.

El PT del Vallès se ubica en una área metropolitana que cuenta con casi la mitad de la ocupación industrial catalana, y una población activa ocupada de más de un millón de personas, de las cuales en 1995 casi la quinta parte eran directivos, técnicos o profesionales, y medio millón de trabajadores manuales. El corredor del Vallés Occidental, incluido Sabadell, Tarrasa y el recorrido central B-30, en el período 1989-1992 es la segunda comarca catalana en creación de nuevas empresas con un 16,3% (1178 empresas) tras el Barcelonès que acapara el 20,3% y 1467 empresas, y la primera en inversión acumulada con casi el 30% seguida del Baix Llobregat dejando relegado al Barcelonès a la tercera posición ⁵⁰.

La comarca del Vallés Occidental es la segunda de Cataluña en habitantes. Está configurada por 22 municipios, lo que supone el 2% de la superficie del territorio catalán con el 10% de la población total catalana. Según el censo de 1991, en esta comarca con 650.000 habitantes en su mayoría urbana, los municipios más significativos como Sabadell, Tarrasa, Cerdanyola, San Cugat, Ripollet y Rubí concentran cerca de 400.000 habitantes (figura 2. 8).

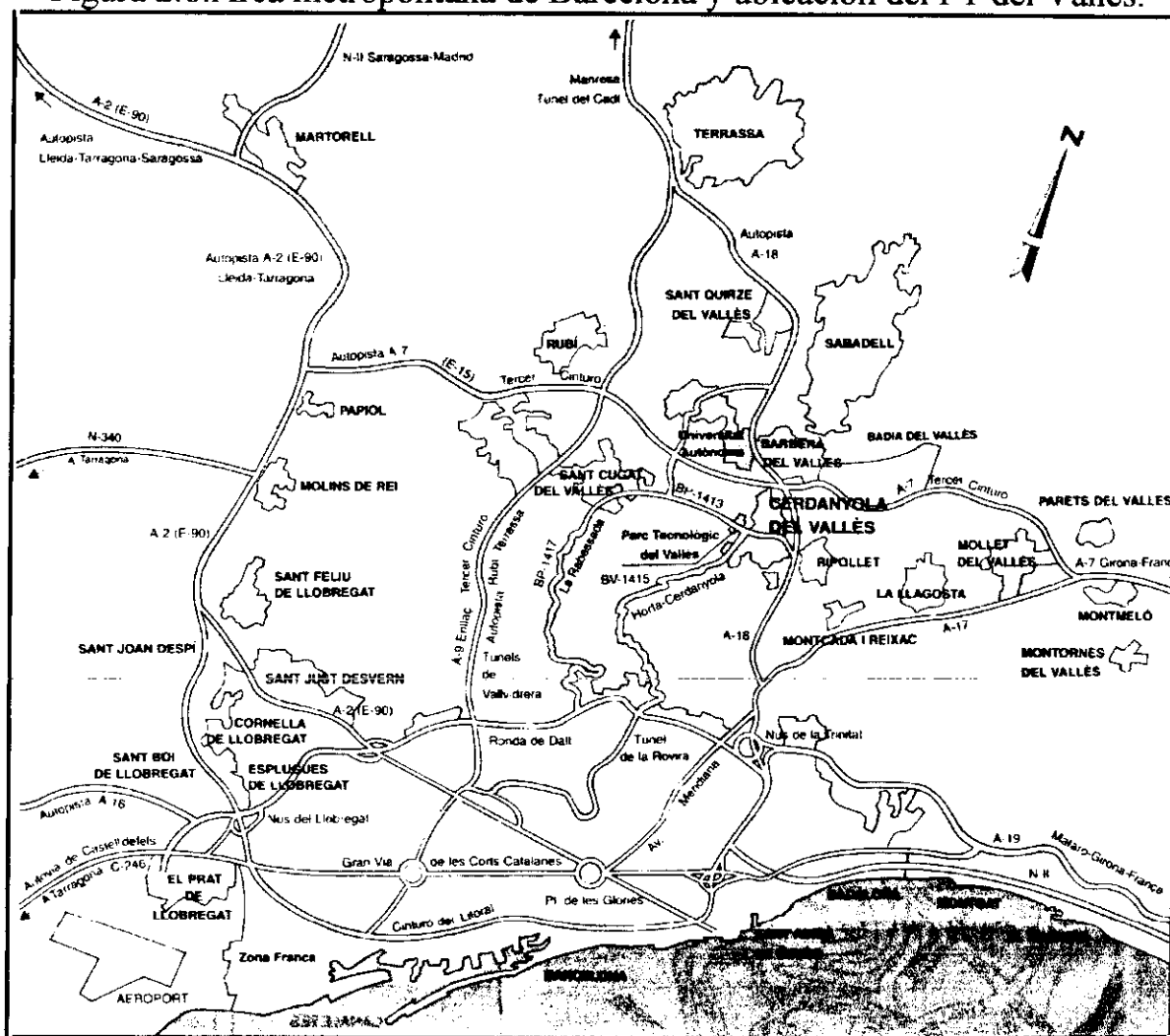
Desde el punto de vista económico, es una comarca de tradición industrial con un predominio del textil concentrado en Sabadell y Tarrasa. A finales del siglo XIX comienza un proceso de diversificación hacia las actividades metalúrgicas y

⁴⁹ Las actuaciones destinadas a crear Centros de Empresas marcan los primeras ideas de lo que posteriormente será el parque tecnológico. Los objetivos iniciales del parque están trazados en Martí, C., "El Parque Tecnológico del Vallés: una ubicación nueva para una nueva tecnología", en Mundo Científico. La Recherche, nº 84, 1988, pp. 968-972; y en Rovira, F., "El Parque Tecnológico del Vallés ante el reto de la ampliación", Mundo Electrónico, nº 215, 1991, pp. 17-19.

⁵⁰ Véase Sánchez, J.-E., (1995), pp. 295-297.

madera. Posteriormente, tras los procesos de reconversión de los años setenta y ochenta, la estructura industrial se caracteriza por una importancia creciente de nuevos sectores tecnológicamente más dinámicos, con un mayor grado de diversificación.

Figura 2.8. Área metropolitana de Barcelona y ubicación del PT del Vallès.



Fuente: Ayuntamiento de Cerdanyola y elaboración propia.

La industria se complementa con subsectores de papel, cemento, construcción y material eléctrico. El 25% del VAB todavía procede del sector textil, en torno a un 10% lo proporciona la química con el 6% de la ocupación, y cerca del 40% del VAB y del empleo lo proporcionan sectores de mayor valor

añadido como los bienes de equipo, productos metálicos, material eléctrico-electrónico y fabricación de instrumentos de precisión.

Al comenzar la década de los años noventa la comarca concentraba 6600 empresas industriales, con un predominio de establecimientos especializados en bienes intermedios y unos 90.000 empleos. Según Hermosilla, A. (1993), la estructura empresarial del Vallés Occidental se configura por una masa importante de pymes en torno a 50 grandes empresas industriales censadas en 1989 ⁵¹, con un elevado peso específico en términos de empleo (560 empleos de media) incluidas en sectores importantes para las economías de escala y, por tanto, en los que la dimensión empresarial es necesaria. En ellos prevalece el capital extranjero y las actividades de fabricación de electrónica de consumo, seguida de química, automoción y alimentación.

Por tanto, en el marco territorial del Vallés se concentra buena parte de la industria más avanzada, los recursos, inversiones públicas, privadas y los nuevos polígonos especializados incluido el parque tecnológico. En 1996 esta comarca contaba con 86 centros de investigación tecnológica censados, además de la proximidad de universidades como la Autónoma de Barcelona, la Politécnica de Cataluña y la universidad Central.

Si tenemos en cuenta el déficit de suelo industrial en zonas más próximas a Barcelona, la situación geográfica de la comarca responde a una área dinámica en la que junto a Tarrasa y Sabadell como núcleos principales se concentran buena parte de los recursos destinados para la ciencia y la tecnología (las universidades,

⁵¹ El estudio económico de las grandes empresas de la zona localizadas en el Vallés realizado por el citado autor, toma criterios como la cifra de negocios o cifra de facturación, calificando como "Grandes Empresas Industriales" (GEI), a aquellas con una facturación superior a los 3000 millones de pts. Véase las pág. 19-21 en Hermosilla, A.,(1993). Grandes empresas y tejido industrial en una comarca desarrollada. Cámara Oficial de Comercio e Industria de Sabadell, Sabadell. Barcelona.

el centro de cálculo de Sabadell, los laboratorios), los servicios avanzados y plantas manufactureras como Kao, Hewleett-Packard, Sparp, ABB, Pioneer, Logic Control, Sanyo, Sony, Apple Computer, Nissan, etc.

3.1. Ubicación geográfica: un área de descentralización metropolitana.

Dentro de la comarca, el parque tecnológico se localiza en una zona urbana calificada en 1976 como “Centro Direccional Sant Cugat-Cerdanyola” situada en el municipio de Cerdanyola del Vallés a tan sólo veinte kilómetros de la ciudad de Barcelona⁵² (figura 2. 9).

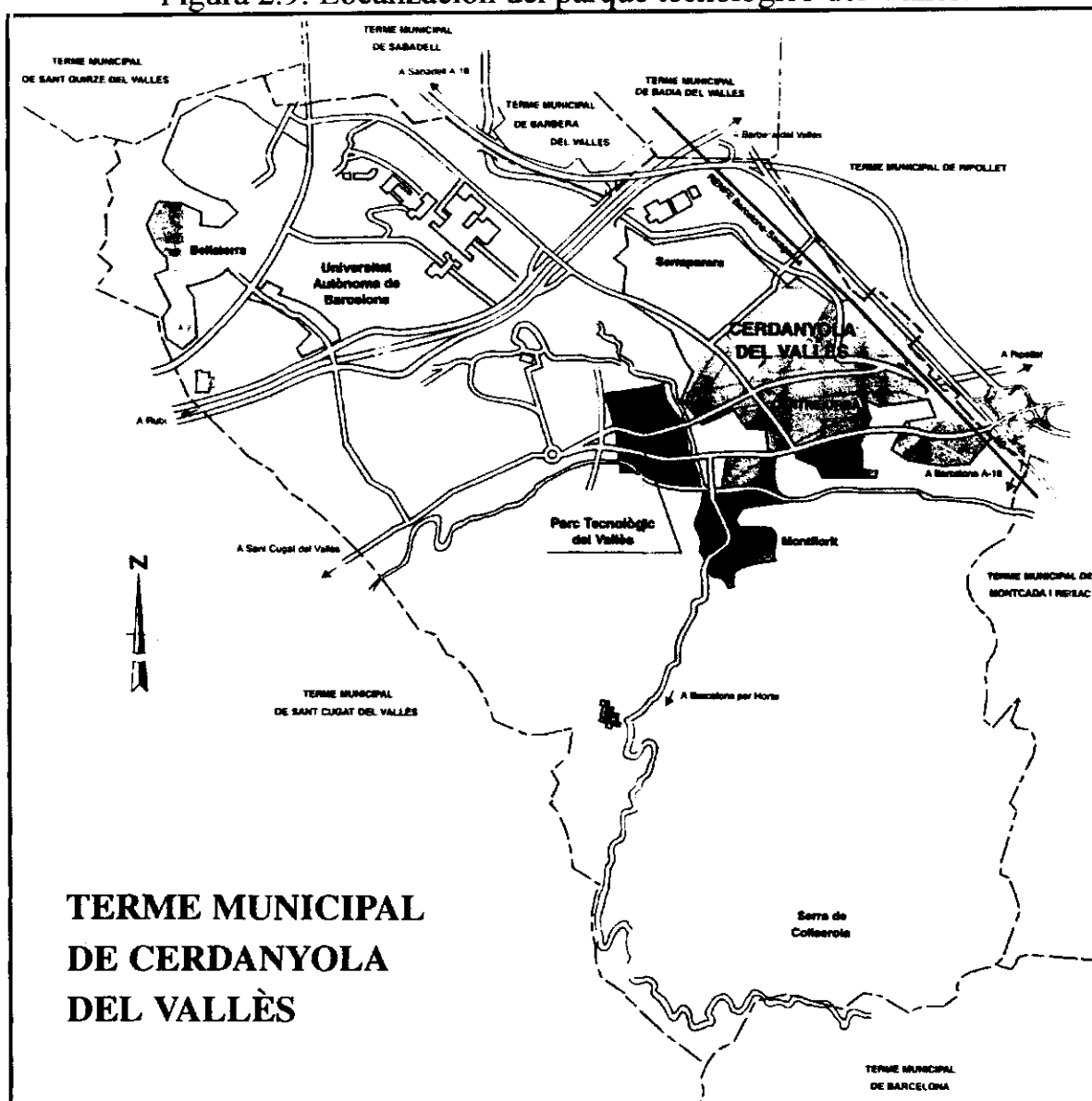
Hasta los años setenta crece desordenadamente con industrias tradicionales como Uralita y AISCONDEL. La crisis en los sectores más tradicionales hizo irreversible la reducción de más de un 50% de los empleos industriales. En la actualidad, el municipio cuenta con una infraestructura industrial (polígonos de Cordellés, Can Costa, Can Xarau, Bóbila y Can Mitjans), que tras la remodelación han iniciado un proceso hacia la economía de servicios y la instalación de establecimientos industriales de “alta tecnología”. El 40% de la población activa de este municipio con unos 55.000 habitantes está ocupada en el sector industrial y el resto en servicios.

La transición hacia una economía de servicios comienza con la construcción de la universidad Autónoma de Barcelona en 1969. Este hecho marca una tendencia clara a la terciarización, con un incremento notable de los servicios supramunicipales. Este cambio se apoya en una densa red de comunicaciones configurada por ferrocarriles, carreteras regionales y autovías que convierten al

⁵² Por Centro Direccional podemos entender una categoría urbanística destinada a aquellas zonas del Área Metropolitana que por sus características de ubicación y magnitud son susceptibles de jugar un papel central en la ordenación del territorio.

municipio en una núcleo pivotante de Barcelona y en una zona de paso hacia Europa y hacia el centro-sur de la Península.

Figura 2.9. Localización del parque tecnológico del Vallès.



Fuente: Ayuntamiento de Cerdanyola.

La ciudad, arrastrada por la universidad y la excelente red de transportes, se halla inmersa en una dinámica de atracción de equipamientos y servicios. A los 30.000 alumnos, 2000 profesores y 1000 empleos en administración del propio *campus*, se unen una villa universitaria para 200 personas, y le siguen instalaciones como el Centro Nacional de Microelectrónica, el Instituto de Análisis

Económico, Instituto de Estudios Europeos, Instituto de Biología Fundamental, diferentes asociaciones de investigación (arqueología, astronomía), bibliotecas y asociaciones deportivas de compañías industriales multinacionales.

Como núcleo de implantación de nuevas tecnologías, no es ajena a la ubicación de grandes proyectos y equipamientos como el parque metropolitano de Collserola, el túnel del Tibidabo, la central de bomberos de Cataluña, el parque tecnológico, y el trazado del ferrocarril de velocidad alta.

Podemos decir, por tanto, que “el pecado original” de esta nueva ciudad es su situación geográfica y estratégica ligada a proyectos de la Corporación Metropolitana ⁵³. En los años sesenta con la industria llegó la inmigración. La universidad y el posterior esfuerzo para desarrollar el Centro Direccional con unos criterios urbanísticos más racionales, marcan el desarrollo posterior convirtiéndola en una de las ciudades con más inversión tecnológica por metro cuadrado y habitante de España. Entre estas inversiones, los sectores industriales más representativos todavía son la metalurgia de transformación, la industria química y la construcción. Estos sectores, siguen los procesos de la economía global envueltos en una crisis y en un cambio industrial permanente, plasmado en el hecho de que actualmente las actividades que generan empleo son los servicios en tareas de baja cualificación (Ayuntamiento de Cerdanyola, 1994; Cañete, J., 1995).

⁵³ Cerdanyola fue uno de los 27 municipios integrantes de la Corporación Metropolitana de Barcelona. En 1979 decidió dejar de formar parte de la misma, aunque no tuvo efectos debido a la inmediata desaparición de la CMB. De hecho, buena parte de los proyectos, incluido el parque tecnológico, que han supuesto evidentes mejoras estaban trazados con anterioridad por medio de la CMB.

3.2. El proyecto urbanístico y la función inmobiliaria del parque.

En el proyecto urbanístico necesariamente debemos contemplar múltiples agentes públicos y privados como promotores del diseño en varias fases. El parque se enmarca en un proyecto de internacionalización de las relaciones económicas dentro de la red mundial de áreas metropolitanas. Comienza a construirse en 1986 sobre unos terrenos propiedad de la CMB, con un objetivo: localizar industrias de tecnología punta nacionales o internacionales.

1. Los principales promotores y accionistas podemos desglosarlos como sigue:

- Agencias de desarrollo económico. El CIDEM y una institución dependiente del Ayuntamiento de Barcelona como es el Consorcio de la Zona Franca de Barcelona (CZF) que, además de realizar diferentes acciones de promoción industrial y gestionar uno de los mayores polígonos industriales del Estado español, es el propietario de los terrenos.

- Las Administraciones locales como la mancomunidad de municipios del área metropolitana de Barcelona y los Ayuntamientos de Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès y Tarrasa.

- Centros de I+D como el Laboratorio General de Ensayos e Investigaciones, el Instituto Químico de Sarriá, el CSIC, la universidad de Barcelona, Autónoma y la Politécnica de Cataluña.

- Organismos de promoción tecnológica: Instituto Catalán de Tecnología, Fundación Progrés i Técnica.

- Escuelas de negocios como la Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas (ESADE) y el Instituto de Estudios Superiores de la Empresa (IESE).

- Entidades financieras: Banco de Sabadell, Caja de Sabadell y Tarrasa, etc.

Estamos, por tanto, ante una tipología de accionistas muy variada que responde al deseo de incorporar al proyecto el mayor número posible de instituciones relacionadas con el desarrollo industrial, con la tecnología, la asesoría, los servicios especializados para las empresas y el aporte de capitales. Todos estos agentes son los principales accionistas y promotores que, articulan e impulsan no sólo la ciudad de Cerdanyola como espacio de innovación, sino el área del Vallés y sus recursos.

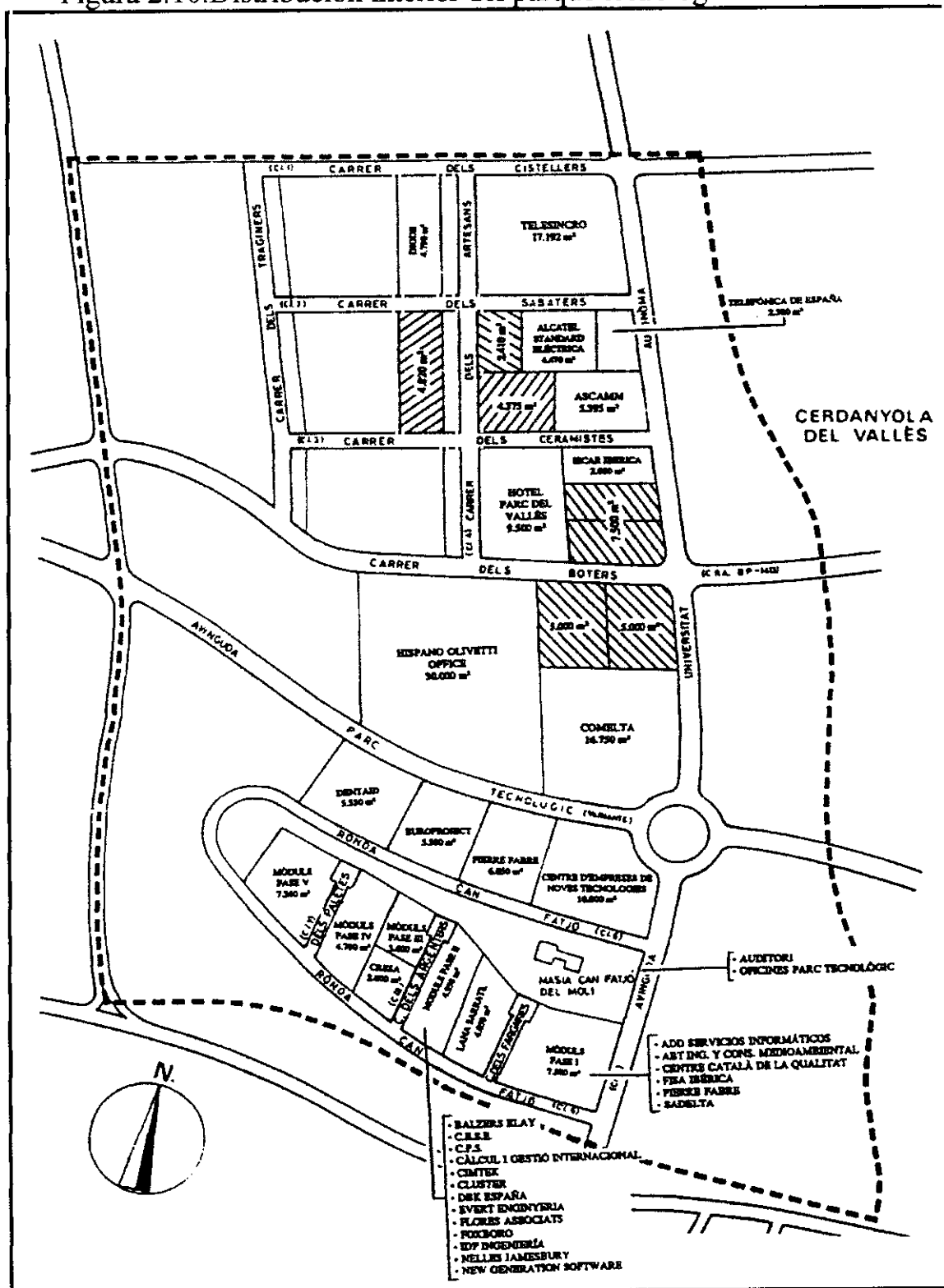
2. La superficie inicial destinada para el parque es de 18,5 Ha. Esta reducida superficie contrasta si la comparamos con otros proyectos españoles, pero no les impide a los promotores desde un principio diversificar la oferta tanto en lo que respecta a suelo como a techo industrial. Las parcelas oscilan entre los 2000 m² y los 30.000 m², susceptibles de división interna. Ello permite una diversificación lo bastante flexible como para atraer una tipología de empresa pequeña y mediana, aunque también existen grandes parcelas para operaciones de gran envergadura situadas a lo largo de la autopista A-7. Así, en el área sur del parque, las 3,7 Ha están divididas en doce parcelas de 2000 m², dentro de las cuales se han construido naves de 800m², divididas en módulos de entre 100 m² y 200 m² (figura 2. 10).

3. Los principales elementos estructurantes del proyecto son: las Masías de Can Fatjó del Molí situadas en una zona agrícola transformada en área de servicios al sureste del municipio, el Parque Empresarial y el Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías.

- El conjunto de masías. El parque se creó en una antigua zona agrícola de la que perduran un conjunto de dos masías y diversas edificaciones anexas. Este

conjunto una vez remodelado y adaptado, acoge los servicios centrales, el auditorio, sala multiuso y diversas empresas de servicios internos.

Figura 2.10. Distribución interior del parque tecnológico del Vallès.



Fuente: PT del Vallès y elaboración

- El desarrollo completo del parque tecnológico como espacio innovador se contempló en dos fases con una inversión prevista de 2300 millones de pesetas. Si ya en 1987 el suelo industrial disponible era de 17,5 Ha destinadas a empresas, suelo residencial-hotelero, reserva del túnel de Horta, etc., en la segunda fase se amplió el suelo hasta 58,5 Ha. En 1990, el Instituto del Suelo Catalán, compró los terrenos circundantes y elaboró en colaboración con las demás administraciones implicadas un proyecto de ampliación, el cual tenía previsto alcanzar las 200 Ha. Según Rovira, F. (1991), en el momento de la firma, se advirtieron sensibles diferencias de enfoque entre los representantes de la Generalitat y del CZF, diferencias atribuibles a las diferentes vinculaciones políticas de los responsables del proyecto.

A los cuatro años de haberse firmado el proyecto inicial, la situación no había cambiado en exceso. Tras la ampliación de suelo y en la pugna por hacerse con una parcela, abandonan el proyecto empresas como Nissan-Motor Ibérica; la multinacional Square D, que pretendía invertir 1900 millones de pesetas; la empresa de electrónica industrial Novat, que pensaba invertir 350 millones, y la guipuzcoana Balzers Elay con un proyecto de 250 millones de pesetas para construir una planta dedicada exclusivamente a tecnología de alto vacío sobre 2500 m².

Desde 1996 existe un Plan para todo el *Centro Direccional*, que de nuevo podría multiplicar la actual superficie, pues se pretende unir los municipios de Cerdanyola y San Cugat mediante una promoción de 2000 viviendas, nuevos transportes y equipamientos urbanos. Por tanto, esta zona además de tener localizados los grandes proyectos de empresas de servicios avanzados a la industria y los servicios administrativos y técnicos dirigidos a las empresas, por su

trayectoria y por las ampliaciones sucesivas, está destinada a convertirse en un *medio de innovación* industrial.

- El Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías comenzó como un CEI perteneciente a la red EBN europea. Por ahora, esta zona interna del parque se muestra como el verdadero catalizador de iniciativas del parque. Actúa como una incubadora semitutelada en un edificio construido sobre una parcela de 1 Ha con todos los servicios que requieren estos “microespacios para la innovación”. El total de superficie disponible para empresas es de 3620 m²; de ellos, 830 m² están preparados para naves de manufactura ligera y el resto para oficinas o pequeños laboratorios. El resultado final es que, el centro ofrece locales adaptados a las necesidades de las empresas en superficies que oscilan desde despachos de 15 a 200 m², hasta pequeñas naves de manufactura de 80 a 100 m², con la posibilidad de aumentar o disminuir la superficie ocupada por cada empresa, lo que permite adaptar las necesidades a los niveles cambiantes de actividad.

En realidad, el centro funciona como una marca comercial que define una de las actividades específicas de la sociedad Parc Tecnològic del Vallès, S.A, o si se prefiere la promoción de nuevas iniciativas empresariales en el campo de las nuevas tecnologías mediante un programa para crear tejido industrial, actuando en tres niveles: de la idea al proyecto (evaluación, formación), del proyecto a la empresa (servicios, alquiler de locales), y de la empresa al tejido (soporte técnico, contactos).

3.3. Oferta disponible y niveles de ocupación empresarial.

Con el fin de cubrir las necesidades de cualquier empresa, los promotores disponen de una oferta inmobiliaria para todas aquellas iniciativas que busquen un

asentamiento de alta calidad y un elevado nivel de servicios e infraestructura (cuadro 2.19).

Cuadro 2.19. Grado de ocupación en las diferentes zonas para actividades económicas en el PT del Vallés, en 1995.

Suelo industrial	Superficie	Nº de empresas
Superficie del Parque	585.000 m2	16 (17,4%)
Superficie para actividad empresariales	183.192 m2 (100%)	
Superficie comercializada	147.742 m2 (80%)	
Superficie disponible	34.050 m2 (20%)	
Locales en edificios modulares (*)		28(30,4%)
Superficie total	11.300 m2	
Superficie comercializada	10.785 m2 (95%)	
Superficie disponible	895 m2 (5%)	
Centro de Empresas de N. T.		48(52,2%)
Superficie actividades empresariales	3.620m2	
Superficie arrendada	3.390 m2 (93%)	
Superficie disponible	230 m2 (7%)	

Fuente: P. T. del Vallés y elaboración propia. (*) En 1995 estaba previsto ampliar en 1350 m2 este tipo de oferta mediante la modalidad de alquiler.

Como se desprende del cuadro 2.19, al espacio que hemos denominado parque empresarial le corresponde 18,3 Ha. de superficie total para actividades económicas, fundamentalmente destinadas a grandes empresas. Esta zona del parque, todavía tiene capacidad para instalar un mínimo de 12-15 empresas. A finales de 1995, casi el 50% de las empresas instaladas estaban localizadas en la incubadora o Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías. Es decir, en menos de 0,36 Ha destinadas para nuevas iniciativas, lo que significa que estamos ante un microentorno con alta densidad de proyectos empresariales muy pequeños en cuanto a necesidades.

La ocupación en la zona de parcelas sigue la tendencia de otros parques españoles como el de Tres Cantos, donde la superficie disponible para grandes

empresas también es de un 20% a un 25%. Sin embargo, globalmente, al contrario que en Madrid hasta 1996 e incluso en Zamudio hasta 1995, donde prevalecen las grandes empresas instaladas en parcelas, en el PT del Vallès, ya en 1995 el 82,6% del total de las empresas instaladas lo hacen en el Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías y en un edificio modulado.

En cuanto a la creación de tejido, en 1989 había una docena de empresas en el CENT y en los locales modulares, en 1991 ya eran 14 las empresas, en 1993 veinte, y en 1995 estaban instaladas más de la mitad de las empresas del parque. Es decir, que una vez pasada la fase de atracción de grandes empresas, normalmente multinacionales y representativas, la sociedad gestora está apostando por la creación de empresas con contenido tecnológico mediante proyectos asistidos de nueva creación en el Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías, complementados con la oferta de locales modulares.

Por último, destacar la función inmobiliaria del parque que se plasma en el nivel de comercialización. La zona más vendida o alquilada está representada por los locales modulares para pymes y la que menos es la zona de parcelas. En 1996, todas las zonas a ocupar alcanzaban un mínimo del 80% del suelo o techo comercializado en los diferentes tipos de espacios productivos que ofrece: espacios en venta o en alquiler y parcelas para construir destinadas a plantas industriales.

4. Evolución y situación actual del parque tecnológico.

Este proyecto de parque multiinstitucional comienza a ocuparse en 1989. En un primer momento, la sociedad Parc Tecnològic del Vallès, S.A realiza un esfuerzo para atraer empresas y, a la vez, crear o, mejor dicho, promocionar y ayudar a los centros de investigación públicos y privados. El esfuerzo se dirigió a

localizar los centros de Láser, Química fina, Biotecnología, Robótica, CAD/CAM e Inteligencia Artificial, todos ellos relacionados con los sectores prioritarios a ubicar en el parque y a promocionar en el área. De este grupo de centros e iniciativas destinadas a prestar servicios, merece la pena destacar dos de ellos.

-El primero en trasladarse al parque tecnológico fue el centro técnico ASCAMM (Asociación Catalana de Empresas Constructoras de Moldes y Matrices), especializado en pruebas de moldes, matrices, y en la divulgación e investigación tecnológica relativa a la máquina herramienta.

-Al mismo tiempo se creó el Instituto de Tecnología, con el objetivo de ofrecer servicios especializados de asesoramiento y apoyo a la gestión de la innovación. Su oferta actual de servicios consta de investigación, marketing e información tecnológica.

La instalación de estos dos centros es paralela en todo momento a la localización de empresas en parcela y de proyectos empresariales. Desde que el parque tecnológico se inauguró, se han ubicado 134 empresas y lo han abandonado 42, 22 de ellas debido a traslados y 20 por cese de actividad (cuadro 2.20). Como estos proyectos que han sido inviables, excepto Olivetti, estaban instalados en el CEI, podemos decir que existe una “mortalidad” elevada que supera los valores del 25% normalmente aceptados para estos centros.

----- Como puede verse en el cuadro siguiente, las empresas pertenecen a sectores nuevos con un fuerte presencia de las NTIs y los servicios avanzados. Estos dos grupos alcanzan más del 65% del total de las empresas que han utilizado el parque. Globalmente, en el 72% de las empresas la procedencia del capital es español y en el resto son participaciones de capital extranjero.

Cuadro 2.20. Empresas instaladas según actividad entre 1987 y 1995 en el P.T del Vallès.

Area de actividad	Empresas	%
Electrónica	11	8%
Informática	11	8%
Software	23	17%
Telecomunicaciones	12	9%
Automática	6	4%
Biotechnología	2	1%
Química fina	8	6%
Nuevos materiales	2	1%
Tecnología Láser	3	2%
Tecnología Médica	3	2%
Medio Ambiente	9	7%
Ingenierías	14	10%
Centros tecnológicos	2	1%
Servicios	28	21%
TOTAL	134	100%

Fuente: P.T. del Vallès y elaboración propia.

Según la serie temporal manejada, que va del año 1989 a 1995, se aprecia una tendencia creciente hacia empresas participadas por capital extranjero, pues su presencia aumenta del 7,1% en 1989 al 27% en 1992, descendiendo en 1993 al 20,8% para recuperar posiciones hasta el 30% en 1995.

Desde 1991 a 1995, el parque crea tejido empresarial a un ritmo medio de 5 empresas anuales. En conjunto, el 46% de la empresas que han utilizado los

servicios e instalaciones del parque son de nueva creación, un 16% son traslados y el resto son proyectos de ampliación de empresas ya instaladas (cuadro 2. 21).

Cuadro 2.21. Origen del total de empresas en el PT del Vallès, hasta 1995.

ORIGEN	Nº EMPRESAS	%
Nueva creación	61	46%
Traslado al Parque	22	16%
Expansión empresa española	21	16%
Expansión empresa extranjera	30	22%
TOTAL	134	100%

Fuente: Parque Tecnológico del Vallès y elaboración propia.

El proceso de ocupación y la consiguiente evolución del parque podemos resumirlo en tres fases.

1. En el período que va de 1987 a 1991, la filosofía del parque ofrece las primeras parcelas a 10.000 pts/m². Éstas son ocupadas, en una primera fase de implantación que comienza en el año 1990, por empresas especializadas en lenguajes industriales de cuarta generación (Ready Systems, Lana Sarrate y TyG Internacional) con una inversión conjunta de 615 millones de pesetas y 150 puestos de trabajo creados para desarrollar nuevas líneas de productos y servicios. Simultáneamente, los pedidos de sectores industriales punteros y los contratos del avión de combate europeo, comprometieron la instalación de un grupo de empresas fundadas con bastante anterioridad, algunas de ellas por los años setenta, como Olivetti, Grupo Comelta, Telesincro, Protoc Robótica, Fisa Ibérica, Propelec, Tedel, Sadelta, LOCSTAR y ASCAMM. Estas empresas, mediante una ampliación de sus instalaciones, se instalan en el parque para ofrecer servicios avanzados en robótica, comunicaciones, software, visión artificial, óptica,

integración de circuitería, diseño CAD de microcircuitos tipo ASIC y circuitos híbridos.

2. Desde 1992, se elevan los precios hasta 25.000 pts./m² y se amplía el número de socios accionistas con la incorporación de los Ayuntamientos de la zona que formaban parte de la antigua Corporación Metropolitana de Barcelona, escuelas de negocios, universidades y entidades financieras. A su vez, se instalaron empresas con objetivos puestos en la investigación aplicada de medicamentos y obtención de agregados bacterianos específicos para depuración de áreas urbanas e industriales.

3. Finalmente, la mayor infraestructura de telecomunicaciones implementada en el Vallés para los acontecimientos del año 1992, las mayores posibilidades para la transmisión de datos en sistemas abiertos, y el desarrollo de software de gestión empresarial, atraen un grupo de establecimientos con mayoría de capital español que realizan actividades de ingeniería informática y servicios avanzados como Calcul y Gestión, Esclat Tecnologic, Copisa, Keylan, Cresa, Europroject; así como las multinacionales Mc Donnell Douglas, Grafisman, Telefónica de España y Alcatel Standard Eléctrica, que instalan departamentos específicos destinados a desarrollo de servicios telemáticos y redes inteligentes.

De acuerdo con los datos oficiales, la evolución anual de las empresas instaladas es la siguiente. En 1995 se encontraban instaladas un total de 93 empresas, incluido el instituto de tecnología. En conjunto, estas empresas daban empleo a 1510 personas; o sea, el 16,7% del total del empleo generado por los diez PTs operativos en España. Entre el año 1989-1990, las empresas instaladas se multiplican por 2,5, un incremento del 157%. Posteriormente hasta el año 1993 el ritmo decrece, con incrementos que no superan el 50%, hasta prácticamente estabilizarse en los últimos años cuando el número de bajas o salidas se aproxima a las altas (cuadro 2.22).

Cuadro 2.22. Evolución anual de las empresas instaladas en el P.T. del Vallès.

	89	90	91	92	93	94	95
Altas anuales	16	24	15	18	22	26	13
Bajas anuales	2	2	3	3	8	11	12
Empresas a 31 de diciemb.	14	36	48	63	77	92	93

Fuente: Parque Tecnológico del Vallès y elaboración propia.

En el cuadro 2.23 se ha recogido la evolución anual de las empresas según la actividad que realizan. Como puede verse, existe una amplia diversidad con una evolución diferente. Las principales características de este grupo de empresas y actividades son:

-Las actividades de software, que contribuyen con el 17% del total instalado durante el período considerado en la ocupación del parque, registran un aumento progresivo. Este sector, que hasta el año 1991 está representado con cinco establecimientos, entre los años 1992 y 1994 se multiplica por 3,5 registrando un 1900% de incremento en el número de establecimientos referidos al año 1989 (ver cuadro). Se trata de empresas que diseñan, adaptan, y mejoran nuevas herramientas y servicios aplicados a la gestión y a la producción a partir de patrones normalmente procedentes del exterior.

-Las actividades de informática suponían el 8% del total instalado; sin embargo, el número de empresas instalado por año se estabiliza desde 1992.

-A su vez, las telecomunicaciones marcan un máximo en el año 1992 para descender en 1995 a los niveles del año 1990.

Cuadro 2.23. Empresas según actividad, instaladas por año en el P.T. del Vallès.

Area de actividad\\Año	89	90	91	92	93	94	95
Electrónica	-	1	1	4	5	6	6
Informática	-	3	7	8	8	9	9
Software	1	4	5	6	13	21	20
Telecomunicaciones	3	7	7	11	9	7	6
Automática	1	3	2	3	3	4	3
Biotechnología	2	2	2	1	1	1	1
Química fina	-	5	6	7	6	5	4
Nuevos materiales	1	-	-	-	1	1	1
Tecnología Láser	1	1	3	3	2	2	1
Tecnología Médica	-	-	-	1	1	3	3
Medio Ambiente	2	2	2	2	6	6	4
Ingenierías	1	3	6	6	10	10	11
Centros tecnologic.	-	1	1	2	2	2	2
Varios	2	4	6	9	10	15	22
TOTAL	14	36	48	63	77	92	93

Fuente: P.T. del Vallès y elaboración propia.

Este sector, al derivarse de las novedades y avances que introduce la microelectrónica, registra una evolución coyuntural marcada por oscilaciones en el índice de actividad que indican el grado de difusión-aceptación de los productos o servicios, la mayor o menor obsolescencia de la tecnología y, en consecuencia, la necesidad de adquirir nuevas cualificaciones y formaciones por parte del empleo cada seis u ocho años. También está influenciado por las fuertes inversiones realizadas en Barcelona y, sobre todo, en el Vallès para los Juegos Olímpicos. Además, Cataluña ocupa la segunda posición tras Madrid en el mercado informático español. Según datos de la Asociación de empresarios SEDISI, el mercado informático catalán representa una franja que oscila entre el 25 y el 30% del nacional, tan sólo superado ligeramente por la Comunidad de Madrid con una franja comprendida entre el 28% y el 33% en el año 1995.

-Según los datos del cuadro 2.23, las empresas de química, biotecnología, nuevos materiales, láser y robótica, siguen una trayectoria oscilante sin que resalten por su importancia cuantitativa. El láser y nuevos materiales arrojan nulos incrementos e incluso registran decrementos la biotecnología y la química fina.

-El medio ambiente y las actividades relacionadas con la medicina se muestran progresivas. Entre 1992 y 1994 se multiplican por tres las empresas relacionadas con tecnologías de la salud y medicina. Sin embargo, se duplican el número de empresas en ingenierías, que si bien suponen el 11% del total instalado con 14 empresas durante la serie temporal, también marcan signos de estancamiento en el último bienio.

-Los centros tecnológicos son iniciativas comunes a todos parques apoyados por los gestores y las administraciones. En el PT del Vallés no tienen especial relevancia, pues son traslados o asociaciones reagrupadas que venden servicios de carácter tecnológico.

Recopilando, existe un sensible alejamiento de aquellas actividades punta o de “tecnología avanzada” a localizar, debido a que el parque adquiere poco a poco las características de un eslabón de la máquina inmobiliaria y comercial. El parque del Vallés, teóricamente, no acepta la actividad puramente comercial y/o administrativa de establecimientos, pero la realidad señala que tampoco excluye este tipo de actividades cuando las empresas dispongan de su propio departamento de investigación y declaren que realizan actividades de I+D. De hecho, una vez localizadas las grandes empresas, que se supone que realizan alguna tarea o actividad contenida en el binomio I+D, el Vallès es un parque donde los criterios de selección (% empleo e inversión en I+D) se trasladan a la viabilidad de los microproyectos (capitalización, financiación, comercialización). Esta

interpretación flexible del parque y de las actividades que debe acoger, es paralela a unos objetivos amplios de diversificación que, no impiden una relativa selección inicial de actividades, preferentemente con empresas ligadas a la producción de software, tecnologías de la información, medio ambiente e ingenierías, con el objetivo puesto en el mayor valor añadido de los productos procesos o métodos de producción y gestión del tejido industrial.

El cuadro 2.24 recoge los datos más recientes del empleo en un parque que justo ahora cumple 10 años de andadura. Como puede verse, el grupo de NTIs genera el grueso del empleo y de forma especial la electrónica con 310 puestos de trabajo y la informática con 140. El resto pertenece a servicios de telecomunicaciones (unos 150), software, automatismos e integración de sistemas, que operan a nivel regional con las grandes empresas de ensamblaje como clientes. La química apenas genera empleo, pues las empresas actualmente no tienen presencia en comparación con la biotecnología y el medio ambiente. El balance hasta 1995 es negativo, pues la creación de empleo por las pymes se ve afectada y empañada por la crisis que vive el parque entre 1993 y 1994 y la consiguiente destrucción de 270 puestos de trabajo en empresas tan significativas como Olivetti, el grupo Comelta y Telesincro.

Cuadro 2.24. Empleo según actividad en el PT del Vallés en Junio de 1997

Actividades	Empleo
Tecnologías de la información	800
Ingenierías	425
Biotecnología+química fina	180
Centros tecnológicos +empresas asociadas	100
Medio ambiente	50
Tecnologías médicas	15
Nuevos materiales	4
TOTAL	1574

Fuente: PT del Vallés y elaboración propia.

Destacar también la fuerte presencia de las ingenierías. Estas empresas son consultoras donde están incluidas la obra civil, auditorías tecnológicas, arquitectura y, sobre todo, las empresas relacionadas con el territorio y el medio ambiente que realizan actividades de EIA, cogeneración de energía, mecánica de suelos, estudios de geotécnica e hidrodinamismo. El 80% de ellas son españolas, estando consideradas por los gestores como empresas de amplios efectos multiplicadores pues aunque no realizan I+D propiamente dicho transfieren tecnología y conocimientos. Por lo tanto, importancia del mercado de información técnica y del territorio como soporte de los procesos.

Otro aspecto a destacar se refiere a la dimensión de las empresas. Como puede verse en el cuadro 2.25, de nuevo nos encontramos con una estructura que sigue las pautas generales de la industria española y catalana en cuanto a tamaño.

Cuadro 2.25. Dimensión de las empresas y empleo en el PT del Vallés, en 1997.

	Empresas	Empleo
De 1 a 10	65%	162
De 11 a 25	15%	211
De 26 a 100	11%	375
Más de 100	9%	826
Total	100%	1574

Fuente: PT del Vallés y elaboración propia.

Además de la consabida concentración del empleo en las grandes empresas, en este parque existe una evolución de las tareas y una descomposición de las actividades de I+D: desarrollo en las pymes e investigación en aquellas empresas más grandes que se inicia con aplicaciones y continúa con la producción. Esta dinámica está en coherencia con las definiciones de Castells y en línea con ciertas

posibilidades de desarrollo regional mediante empresas avanzadas: pymes y micropymes de nueva creación que realizan diseño y desarrollo de productos, y empresas en los tramos medio-altos (una veintena) realizando actividades más cercanas a la investigación aplicada en los primeros años para posteriormente rentabilizarla mediante producción en el exterior del parque.

Un cuarto aspecto más que podemos matizar se refiere a la I+D. Esta concentración de establecimientos supone una intensidad de actividades en I+D, que medida por el ratio I+D/ventas de las empresas instaladas hasta finales de 1994 podemos considerarla alta (cuadro 2. 26) ⁵⁴.

Cuadro 2.26. Intensidad de I+D en las empresas instaladas en el P.T. del Vallès.

Año	Nº. Empresas	Ventas	I+D/Ventas %
1989	12	1670	20,8
1990	13	7982	11,0
1991	14	13475	12,7
1992	19	3570	18,4
1993 (8 meses)	8	1530	27,2
TOTAL	66	28227	14,0

Fuente: Estimación del propio parque tecnológico. Tomado de Surís, M. J. 1994.

En 1997 sólo una empresa (PHARMACIA, S.A.) dedicaba todos sus recursos humanos a investigación y desarrollo. Es decir, el 100% de la actividad podemos considerarla I+D. Las actividades a las que se dedicaba (química-biotecnología) están bien representadas en Cataluña mediante una larga tradición y

⁵⁴ Lamentamos no disponer de la serie completa, pero según Surís que ha trabajado estos datos, la desagregación sectorial indica que esta intensidad es muy elevada (27,3%) en tres empresas de medio ambiente, y en diez que realizan actividades de biotecnología (25,1%). Surís, M. J. "Investigación y desarrollo en la economía catalana". La economía catalana ante el cambio de siglo. 1994, pp. 610-634. Serie de estudios BBV.

especialización, pero no en el parque tecnológico donde prevalece el desarrollo y la mejora de productos o sistemas.

Por último, y no menos importante, uno de los aspectos más destacadas del desarrollo tecnológico en los últimos años es el incremento de acuerdos de cooperación entre empresas, y muy especialmente, entre empresas y universidades. Como en principio se supone que los parques tecnológicos son el lugar ideal para propiciar estas relaciones, diremos que los centros universitarios más cercanos son los que más contactos y relaciones tienen con empresas, por lo que en este parque la proximidad geográfica parece ser un factor valorado por las empresas a la hora de establecer contactos (cuadro 2. 27).

Cuadro 2.27. Número de contactos entre la empresas y el entorno científico-tecnológico del Vallés.

Tipo de centro	Empresas contactadas
Universidad Autónoma	24
Laboratorio General de Ensayos	19
Escuela de ingenieros ind. Barcelona	14
Escuela de ingenieros ind. Tarrasa	13
Centro Nacional de Microelectrónica	7
Otros	12

Fuente: PT del Vallés y elaboración propia.

Ahora bien, el único proyecto serio y las verdaderas sinergias hasta 1997 entre parque y universidad proceden de la Autónoma, que es el centro más próximo y socio de la sociedad Parque Tecnológico del Vallés, S.A, así como de un grupo de empresas que trabajan en colaboración para crear un Instituto de Medio Ambiente. El *spin off* activo con la universidad no se practica, aunque media docena de empresas sean dirigidas por jóvenes procedentes de la

universidad. Ésta se utiliza para reclutar profesionales altamente cualificados. Una de las vías a la que ha recurrido el Centro de Nuevas Empresas, es crear tejido practicando una modalidad a medio camino entre la creación de tejido emprendedor surgido de la universidad y el *spin off*. El proceso consiste en escindir unidades o departamentos rentables desde el punto de vista comercial de empresas consolidadas, e integrarlos en un *holding* como es el ejemplo de Eroproyect, S.A. que agrupa a más de una docena de nuevos proyectos. Con ello se complementan y diversifican las empresas, las actividades productivas y se amplía el radio de los mercados.

En definitiva, Cerdanyola ha experimentado en los últimos años un proceso de transformación intensa, configurándose como una ciudad de servicios. Su situación geográfica estratégica, entre el Vallés Occidental y el Area Metropolitana de Barcelona, sitúan a la ciudad en un núcleo de implantación de nuevas tecnologías. El parque, en un período de 10 años, ha facilitado la formación de un grupo empresarial de cien empresas que facturan más de 16.000 millones de pesetas, exportan el 15% de sus ventas y generan unos 1600 empleos, lo que sin duda contribuye a elevar la densidad de empresas avanzadas en el Vallés. Los efectos de esta promoción son difíciles de medir, pero se puede afirmar que difícilmente se hubieran instalado en la zona de influencia del parque empresas como Hewlett-Packard, Sharp, Pharmacia, Epson o Pioneer Electric.

5. El Vallés: ¿un área innovadora?.

Cerdanyola es una ciudad muy influenciada por Barcelona debido a la proximidad territorial. Esta influencia es tanto política como económica, y es un hecho que afecta a todos los municipios del Vallés. Entonces, ¿qué ha supuesto el parque para la ciudad y para el área?, ¿dejará Barcelona que el Vallés se convierta

en un área innovadora? ¿diseñará los mecanismos y recursos necesarios para ello? o, por el contrario, ¿serán las iniciativas locales las que deban continuar el camino marcado con las infraestructuras?.

Comenzaremos diciendo que, el proceso de innovación impulsado en el área está más cercano al sencillo esquema *push-pull* que al propiamente *medio de innovación*. Por ahora, prevalece una disposición simétrica o en contrafase de los elementos, en la que la política industrial se ha servido de nuevas iniciativas como el PT o por la consolidación de otras como los laboratorios, y las empresas se sirven de las infraestructuras materiales e inmateriales. Bien es cierto que, en los últimos años, este mecanismo de empuje público y arrastre privado está modificando muy lentamente el mapa de proyectos e iniciativas innovadoras que llegan más allá del propio parque tecnológico. Los frutos de una política tecnológica de carácter selectivo que pretende implicar al sector privado para lograr los efectos deseados de innovación, caminan en dos direcciones complementarias.

A escala supranacional se ha fomentado la participación de institutos tecnológicos y empresas catalanas en proyectos europeos, fundamentalmente centrados en el desarrollo de tecnologías de la información como ESPRIT y ESPRIT 1 con 8 proyectos realizados por cinco empresas, una universidad y un centro de investigación del CSIC. En el programa ESPRIT II aumentó a 27 y las empresas e instituciones a 14. En 1990, fueron 22 proyectos y 12 empresas. Finalmente, en 1992 el número de proyectos aumentó a 33 y el de empresas e instituciones fueron 11. En el programa BRITE-EURAN dedicado a tecnología industrial y de materiales, hasta 1993 eran 30 proyecto y 30 empresas; y en EUREKA 11 empresas. En paralelo, el acercamiento a los recursos de investigación de la Administración Central, especialmente mediante el acceso a las

ayudas proporcionadas por el CDTI, Cataluña ha conseguido que en 1991 las empresas industriales presentaran al programa PATI 503 proyectos de los cuales fueron aprobados 226 con unas subvenciones de 2.496 millones de pesetas y de 1346 millones de pesetas en 1992. Y, en 1996 más del 21% de los proyectos presentados a Europa por esta vía corresponden a empresas catalanas⁵⁵.

A nivel interior, el PT del Vallès supone un instrumento básico de desarrollo regional, en torno al cual se han reubicado centros e institutos de investigación con el fin de facilitar sinergias y difundir nuevas tecnologías. Este parque, al combinar los incentivos y ayudas en materia de política industrial, ha atraído un pequeño grupo de empresas avanzadas. En principio, el parque pretende diversificar actividades pero esta tendencia se trunca con una especialización de empresas que prestan servicios avanzados apoyados en tecnologías de la información (informática, software, bioquímica, tecnologías de la salud). El hecho de conjugar desde sus primeros pasos el sistema de fijación de empresas en parcela con la rotación de pymes en edificios, le diferencia de otros parques, donde los CEIs y edificios para acoger empresas han tenido un comienzo más tardío.

El parque tecnológico, por la concentración de empresas más avanzadas, supone un instrumento para potenciar, equipar y diferenciar el Vallés, mediante la colaboración de la universidad autónoma y las empresas que realizan proyectos eficaces de valorización de la I+D. Así, iniciativas e inversiones que por hallarse en su día en zonas FEDER (programa Star), contaron con subvenciones hasta del 30%, han sido aprovechadas para crear infraestructuras mediante sociedades mercantiles que operan como subcontratistas y ofrecen todo tipo de servicios de

⁵⁵ Ver Surís, M. J. " Investigación y desarrollo en la economía catalana". obra cit, pp. 627-630, y Generalitat de Catalunya (1996), el capítulo "Recerca i desenvolupament, i infraestructures tecnològiques", pp. 121-127.

comunicaciones de los que se benefician principalmente las grandes empresas del área.

Otra iniciativa es el proyecto Telecom Vallès desarrollado por Telefónica Sistemas, Entel y Proelsa, con la instalación de dos centrales digitales (Sabadell-Tarrasa y parque tecnológico), así como una estación de comunicaciones por satélites. Es decir, un telepuerto próximo al parque tecnológico, y a la ciudad de Martorell considerada nudo importante de comunicaciones de la red de cable óptico de larga y corta distancia, y reforzada con el centro técnico de la multinacional Volkswagen donde trabajan 850 personas.

La Sociedad Barcelona Tecnología, S.A., es otra iniciativa de apoyo a la innovación y difusión de tecnología. Es una sociedad de capital-riesgo con carácter público-privado en la que intervienen las tres universidades próximas al parque, una decena de instituciones y empresas privadas.

Además, nuevas agrupaciones de interés económico se han gestado mediante el acercamiento y la colaboración interdisciplinar. La sociedad constituida por el (CSIC + Alcatel + AT&T + Barcelona Tecnología + Mondragón CC), persigue incrementar la investigación tecnológica, el diseño de componentes industriales, potenciar y aumentar la participación en proyectos internacionales y en programas de transferencia tecnológica entre ellas y el tejido industrial.

La consolidación de estas redes está permitiendo una adaptación espacial de las empresas mediante traslados, reubicaciones, ampliaciones de las instalaciones y una reducción en los precios de los servicios formativos y de telecomunicaciones, así como una rápida informatización y puesta al día de las empresas localizadas no sólo en Cerdanyola sino en el área del Vallès.

El acercamiento a Europa, los eventos registrados en el año 1992 y la política industrial enfocada a actividades de tecnología avanzada ha generado algunos frutos, que se extienden al resto del cinturón industrial metropolitano. A finales de 1992, 165 empresas se dedicaban a la ingeniería eléctrica y electrónica, de las cuales 98 eran fabricantes de cables para potencia y comunicaciones, 4 de fibra óptica, 19 empresas fabricaban componentes y material electrónico, y 12 empresas equipos de electrónica profesional.

Este subsector tecnológico, tan importante para la industria catalana, se complementa con el sector de microinformática. Un grupo de pymes que se han consolidado en el área prestan servicios de informática con proyección internacional (Logic Control o CSS, Lotus, Word Perfect, Computer Associates, SGI, Asicom, BSI, Centro de Cálculo de Sabadell, etc). En paralelo, ha surgido una red de grandes distribuidoras de productos y servicios (bases de datos, herramientas de diseño, material electrónico y de precisión), como Sitelsa, Computer 2000, Keylan, Datamon, Chip Electronica, Idealogic, Cioce, CSEI, etc. Y, como es sabido, la balanza se equilibra y complementa con divisiones de hardware: Toshiba, Epson, Ricoh, Agfa, Sharp, Olivetti, Roland, Sony, Sanyo, H. Packard, Panasonic y KAO, localizan bien sea su sede central en el área metropolitana o bien disponen de líneas de producción, desde donde suministran productos y equipos al mercado europeo⁵⁶.

¿Quiere decir todo esto que podemos hablar de un *medio de innovación* concordante con la teoría del GREMI?. A pesar de estas iniciativas e impulso de

⁵⁶ La ubicación geográfica de la industria electrónica española se polariza tradicionalmente en Madrid y Barcelona, aunque con distinta intensidad según los diversos subsectores de la producción. Según De Diego E. (1995), en 1992 la preponderancia del foco barcelonés en la producción de electrónica de consumo, respecto a los años anteriores, se había incrementado, (más del 60% de las industrias del subsector tenían allí su sede). Ver De Diego, E. (1995). Historia de la Industria en España. La electrónica y la Informática. Edit. Actas, Madrid, 238 pág., en especial las páginas 177-205.

carácter general, la construcción del parque no significa por ahora mejoras notables del nivel de vida de la población ni tampoco a nivel de empleo. La fuerte intervención de los poderes políticos y económicos ha transformado la estructura económica, pasando de una economía sostenida por la industria a otra de servicios donde la industria tradicional ha perdido todo el protagonismo. En este sentido, el parque es un mecanismo que ha destruido la industria más tradicional rápidamente, pero todavía no ha creado empresas con nuevas actividades y servicios avanzados suficientes, pues por ahora no ha influido directamente en el descenso de la tasa de desempleo del municipio.

Tras las infraestructuras, ahora el aspecto más preocupante de la realidad es la participación social y el bajo nivel de formación de sus habitantes y, por tanto, la necesidad de diseñar y aplicar programas específicos que intensifiquen las relaciones. Esto se hace más necesario cuando ha desaparecido la cultura o el saber hacer de una fuerza de trabajo en su mayoría inmigrante. El retroceso de la cultura empresarial más tradicional y el ajuste a las nuevas pero cambiantes condiciones de demanda-producción por las grandes empresas, se plasma en el trabajo temporal y a domicilio en los sectores del textil y la metalurgia (4 ó 5 trabajadores por empresa), en la economía sumergida y, en general, en la precarización del trabajo⁵⁷.

La gran mayoría de las empresas del parque tenía el personal contratado anteriormente. Los escasos puestos de trabajo creados en las empresas instaladas en el parque, han sido para personal técnico altamente cualificado, bien por experiencia o por formación académica. En el municipio sólo se detecta un ligero o movimiento de contratación temporal en tareas de baja cualificación con personal de servicios y de mantenimiento. Por su parte, el empleo generado por las

⁵⁷ Véase Climent, A. (1991) pp. 57-58, obra citada.

multinacionales localizadas en el área del Vallés, necesariamente hay que referirlo a trabajos auxiliares y de servicios, lo mismo que en Cerdanyola donde el nivel de formación de los desempleados censados en la ciudad, a pesar de los avances registrados en la mejora del sistema educativo y de la formación profesional, no es el adecuado para las necesidades de las empresas del parque. El parque, como espacio innovador, ha impulsado la creación de una infraestructura de servicios necesarios para el funcionamiento de las grandes empresas auxiliares y subcontratistas, servicios de hostelería, restauración y de mantenimiento, es decir, servicios que son la fuente de donde provienen las ofertas de trabajo y los empleos indirectos.

En definitiva, a comienzos de los años noventa esta región industrializada a lo largo de más de un siglo se encontraba ya plenamente integrada en la economía mundial; sin embargo, todavía no había desarrollado plenamente los “métodos e instituciones” de que disponen los países más desarrollados como fundamento de su capacidad científico-tecnológica, y su industria carece de los costes de producción reducidos de los nuevos países industrializados⁵⁸.

Es más, la falta de masa crítica empresarial no sólo en el parque sino a escala regional, se muestra como un obstáculo difícil de superar para realizar innovaciones tecnológicas de procesos y de productos. Un 71,2% de las empresas catalanas no alcanzan los 10 trabajadores, a las que podemos añadir unas 7000 entre 10 y 20. Sólo 97 empresas de un total de 40.000 ocuparían a más de 500 trabajadores y ninguna empresa de “marca de excelencia considerada

⁵⁸ Véase “The Japanese Economy”. Survey publicado por The Economist, 6 de marzo de 1993. Y para los déficits en infraestructuras sociales (servicios médicos, educativos, bibliotecas, etc) Climent. A. (1991), pp. 49-53. Las grandes industrias multinacionales instaladas en Cataluña desde hace decenas de años, en la actual fase de reordenación y conversión en unidades internacionales “o en red” de producción, se quedan con el mercado y reducen o eliminan su actividad productiva, algunos ejemplos son: Philips, Olivetti, Electrolux, Grundig, Azko, Iveco, ABB o Bayer.

internacionalmente” (Sánchez,J.E.,1995;286-294). Esta estructura impide una seria actividad de I+D y, por tanto, reduce la capacidad para realizar e imponer procesos de innovación social.

En este contexto, si nos preguntamos qué supone el parque tecnológico, podemos afirmar que, en consonancia con las actividades de promoción exterior de la región y de la economía, el parque da prestigio a su área de influencia e indiscutiblemente contribuye a la atracción de empresas multinacionales que son las que articulan el territorio.

El modelo valenciano: ¿tradición industrial o innovación tecnológica?

1. Rasgos generales de la estructura productiva en la Comunidad Autónoma de Valencia.

La Comunidad Autónoma de Valencia, con cerca de 4 millones de habitantes, supone el 10% de la población española, aporta el 10,3% al PIB español. La industria es el sector que mayor actividad muestra tanto en términos de PIB como de población ocupada con una diferencia de más de cinco puntos porcentuales (cuadro 2. 28).

Cuadro 2. 28. Distribución sectorial del PIB y del empleo (1992).

	Empleo (%)		PIB(%)	
	C. Valencia	España	C.Valencia	España
Agricultura y pesca	8,7	10,2	3,5	4,1
Industria	27,1	21,5	24,6	22,2
Construcción	7,8	9,2	7,8	8,1
Servicios	56,4	59,0	64,0	65,0

Fuente: Instituto Valenciano de Estadística y elaboración propia.

El perfil indica una de las regiones más industrializadas de España. Sin embargo, el modelo de desarrollo industrial de esta Comunidad es reciente pues arranca por los años sesenta y setenta con el trasvase de capitales agrarios hacia el comercio y la industria concentrada en las comarcas del litoral. Esta característica marca los primeros contrastes espaciales entre el desarrollo de la franja costera y el considerable retraso de las comarcas interiores ⁵⁹.

⁵⁹ La Comunidad Valenciana todavía se mantiene en el grupo de regiones objetivo 1 (renta inferior al 75% de la media de la U.E).

A partir de este hecho, podemos decir que, en el acelerado proceso de industrialización registrado en esta región en las últimas décadas, han tenido mayor protagonismo sectores menos tradicionales como el automóvil, los ordenadores, la química o la alimentación. La región todavía cuenta con una estructura industrial intensiva en trabajo, asociada a sectores especializados de demanda débil y una tendencia actual a generar dualismos setoriales y espaciales a partir de una distribución dual (Mas, F.-Rico, F.,1990; Monfort, V.,1992; Salom, J.-Albertos. J, 1995).

A. Dualidad sectorial.

El ingreso en Europa forzó a la Comunidad Valenciana a una profunda reordenación estructural y estratégica aún en marcha, de una economía abierta al exterior en fases recesivas, y refugiada en los mercados interiores en las fases expansivas. En la última década, este modelo ha pasado por etapas como el crecimiento por encima de la media española obtenido durante los años 1986-1989, seguido de una fase hasta el año 1992 en la que todos los indicadores señalan una convergencia con la media de España en el PIB, empleo, tasa de desempleo e inversión industrial.

El tejido industrial valenciano está formado por empresas muy pequeñas de origen familiar, que manufacturan productos de bienes de consumo considerados de demanda débil. En comparación con el Estado, la región cuenta con una proporción inferior de microempresas con menos de 6 trabajadores y de empresas medianas y grandes con más de 99 trabajadores. A pesar de las variaciones que hayan podido surgir en el tamaño de las empresas, de los 22000 establecimientos industriales censados en 1990, el 87% contaba con menos de 20 trabajadores, el 1,3% tenía más de cien, el 2,1% tenían entre 50 y 99 empleados, y ya con datos de

1996, sólo el 2,4% de las empresas industriales (720) tienen más de 50 empleados (INE, 1996).

En las dos últimas décadas han adquirido importancia la automoción, el material de transporte, el vidrio, la cerámica y en menor medida el juguete, concentrados en escasas empresas. El 70% del empleo y el 50% del PIB se concentran en sectores como el agroalimentario, cerámica, calzado, textil, madera, mueble y metalmecánica. (cuadro 2. 29).

Cuadro 2.29. Importancia relativa de los principales sectores industriales en la Comunidad Valenciana. 1994.

	VAB (% sobre total)	Empleo (% sobre total)
Alimentación, bebidas, tabaco	13,3	14
Madera, mueble y corcho	7,5	14
Miner.no metálicos (cerámica)	13,2	13
Textil y confección	8,2	12
Productos metálicos	6,4	9
Calzado y cuero	4,7	7
Material de transporte	8,5	6,5
Plástico	4,7	5,4
% acumulado	66,5	81

Fuente: IMPIVA, 1994 y elaboración propia.

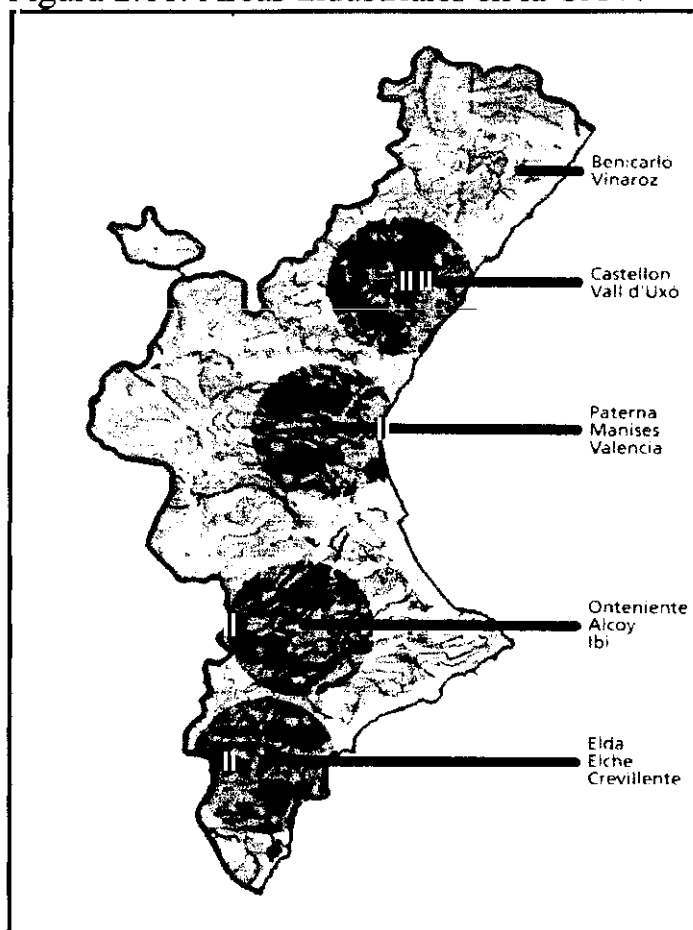
A pesar de la tendencia hacia una mayor especialización en actividades de mayor valor añadido (alimentación, vehículos, cerámica, pinturas, plaguicidas), la situación actual sigue siendo una separación clara entre los sectores apuntados en el cuadro 2.29 con un balance positivo, y aquellos con ventajas comparativas tradicionales que recurrieron mayoritariamente a la desinversión. El grupo de sectores más dinámicos, sigue teniendo una limitación en el tamaño de los establecimientos, pues no experimenta cambios en el tamaño de los

establecimientos prácticamente en toda la década: más del 96% siguen teniendo menos de 50 trabajadores (Pedreño, A. y otros, 1993, 342).

B. Dualidad espacial.

La situación sectorial anterior se refleja a escala espacial. Actualmente, el análisis de la especialización territorial muestra el carácter multipolar en el que se ha venido desarrollando la industria en las décadas pasadas. Según Martínez, A.,(1992), las mayores zonas de concentración industrial se localizan de norte a sur siguiendo el eje litoral (figura 2. 11).

Figura 2.11. Areas industriales en la CAV.



Fuente: IMPIVA 1996 y elaboración propia.

-Área de la Plana. Comprende los municipios de las comarcas de la Plana Alta y Baja, y por su proximidad Alcora. En esta zona, la renovación industrial y el desarrollo tecnológico tienen en el sector de la cerámica y en el vidrio las mejores proyecciones.

-Área metropolitana de Valencia. En ella se sitúa la ciudad de Valencia y los municipios integrados en la comarca de L' Horta y de comarcas colindantes como Sagunto y El Campo de Turia.

-El área de Alcoy-Onteniente es la única zona situada de forma íntegra en el interior de la Comunidad Valenciana. Se trata de un área de desarrollo articulada por el interior de las provincias de Alicante y Valencia con un predominio de la industria de larga tradición.

-Por último, el área de Alicante-Elda está formada por el *hinterland* de la ciudad alicantina y las comarcas del Alto y Bajo Vinalopó. Pero la industria alicantina ha optado por la vía de la no modernización, en la creencia errónea de que su situación alcanzada le permitiría recuperar los niveles de competitividad anteriores.

Las dos primeros áreas configuran no sólo el más importante eje industrial sino que, debido a la autopista A-7 y sus efectos positivos para el turismo y la agricultura, prolongan el eje de desarrollo por la costa hacia el sur de Alicante. En el periodo 1975-1988, la inversión industrial ha generado una estructura productiva más equilibrada en el área metropolitana de Valencia (L' Horta), en las comarcas de la Ribera Baja (Almusafes) y en el Campo de Turia. Los grandes complejos industriales apoyados en el automóvil, maquinaria de oficina y química industrial, presentan desarrollos tecnológicos más modernos a partir de una dualidad provincial: un norte más dinámico y un sur refugiado en sectores más tradicionales.

A pesar de estos cuatro polos de desarrollo diferenciados, la interrelación entre el territorio y la actividad económica no ha variado en la década pasada. Los sectores expansivos son la maquinaria, material eléctrico, automóvil, vidrio y cerámica, química y alimentación. Éstos registran el 40% de las exportaciones pero están dominados por grandes empresas no autóctonas.

Tampoco la inversión industrial y tecnológica durante los años ochenta ha sido un factor de equilibrio determinante para reducir la separación entre los sectores dinámicos y el resto, que recurrieron mayoritariamente a la inmersión. Los sectores tradicionales registran niveles inferiores de inversión a los de años 1973-1980 ya de por sí recesivos en términos de adaptación tecnológica e inversión industrial. Incluso el comportamiento del empleo durante los años ochenta en sectores tradicionales indica que el empresariado y la administración “han optado por la vía regresiva en aspectos fundamentales de tipo socioeconómico”, mediante un proceso de reestructuración oculta o precariedad de la fuerza laboral (Torrelles, A., 1992, 21).

Por otra parte, un sector tan importante para la competitividad de la economía valenciana como son los servicios avanzados, tiene escasa relevancia e incidencia en la innovación, gestión, calidad industrial y comercialización. Según Más, F., (1991), este sector tan vital presentaba unos niveles de desarrollo por debajo de la media española y obviamente muy alejados de países como Francia, Alemania e Italia. Los datos disponibles indican una macroconcentración de las inversiones recientes en el área de Valencia y, sobre todo, de las empresas de servicios avanzados. En 1988, 309 empresas se concentraban en las comarcas que rodean la capital, frente a 31 en Alicante y 25 en Castellón, con una diferencia más, las ingenierías y las empresas dedicadas a la organización e información se localizan en L' Horta (Valencia). El problema se agrava si consideramos que más

del 50% de las empresas de servicios e ingenierías cuentan con 5 o menos empleados y, contrariamente a lo esperado por las funciones a desempeñar (intensivas en capital humano), en más de un 30% no existe ningún técnico superior, por lo que las actividades de I+D son muy escasas ⁶⁰.

En definitiva, un territorio con desequilibrios que lejos de reducirse se ensanchan. Espacialmente, la industria familiar del sur sometida a dinámicas regresivas, con un empleo precarizado, en la medida que se sustenta en empresas familiares y en sectores fácilmente sumergibles, se enfrenta al litoral norte competitivo. La etapa de fuerte crecimiento con sus inversiones y con la entrada de sectores de mayor contenido tecnológico no ha servido para reducir las diferencias de un modelo dual que persiste a partir de una concentración sectorial. Se consolida el sector de la cerámica y el material de transportes, desaparece la tardía industria informática con la deslocalización de IBM y sus repercusiones para el sector español, y se confirma la debilidad estructural del calzado, textil, confección, juguete y, en menor medida, del caucho y plástico.

2. Infraestructuras y desarrollo tecnológico.

El gobierno regional de la Generalitat Valenciana, consciente del cambio industrial y tecnológico, actúa sobre dos ejes básicos para modernizar los sectores tradicionales y favorecer la creación de industrias en otros sectores, especialmente en aquellos que presentaban mejores perspectivas de futuro por sus aspectos de innovación tecnológica, actividades de I+D, valor añadido y diseño de sus productos: potenciar la investigación y desarrollar infraestructuras físicas y tecnológicas.

⁶⁰ Para una tipología de las empresas y de los servicios que prestan, puede verse Monfort, M. y otros (1992). "Estructura industrial y especialización territorial", Estructura económica de la Comunidad Valenciana— pp. 152-160, Espasa Calpe, Madrid.

2..1. Actividades de I+D y esfuerzo tecnológico.

Como buena parte de las Comunidades Autónomas españolas, hasta bien entrada la segunda mitad de los años ochenta, la Comunidad Valenciana no tiene un plan regional de investigación, por lo que las actividades de I+D fuera del ámbito universitario son escasas. Diversas actuaciones impulsadas por la Generalitat Valenciana destinadas a potenciar la I+D, entre las que se encuentran el Plan Tecnológico gestionado por el IMPIVA, o actuaciones puntuales desarrolladas por diferentes departamentos, han culminado con la elaboración del Plan Valenciano de Ciencia y Tecnología, cuya primera fase abarca el período 1994-1999.

Significativo de ello es que, en 1989 los gastos de I+D suponían el 0,46 del PIB regional (56% de la media española), siendo muy escasa la participación de las empresas en este esfuerzo. En 1993, el gasto en I+D se situaba en el 0,6% del VABcf, estando previsto un incremento del gasto de 0,17 para el período 1994-1999 en el marco comunitario de las regiones Objetivo 1. Estos datos están lejos de la media europea y de la española ⁶¹. La participación de las empresas valencianas en I+D, con el 30% de los gastos y el 27% del personal investigador, todavía resulta débil comparada con la media de España, que se situaba en unos valores de 48% y 38% respectivamente. Gran parte de la actividad investigadora se desarrolla en las cuatro universidades con cerca del 60% del personal

⁶¹ De sobra es sabido que Madrid como centro del sistema, tiene un nivel de I+D, tanto medido en porcentajes del PIB como en porcentajes de científicos e ingenieros sobre la población activa, que llega y, a veces, supera a las medias europeas, mientras que otras regiones españolas exhiben en estos indicadores valores similares a los de Turquía o Grecia cuando no inferiores. En la Comunidad Valenciana, si tomamos el gasto de I+D respecto al VAB al coste de los factores, en 1990 gastaba el 0,37 y en 1993 el 0,69. Esto mismo muestra que, tal vez la información manejada no sea suficiente para profundizar en el conocimiento de estas actividades. Un trabajo comparativo a nivel regional que trata la problemática puede verse en González, T. (1994). "Los sistemas regionales de ciencia y tecnología. Algunos problemas teóricos y empíricos". Política y Sociedad. Ciencia y Tecnología, nº 14/15, pp.197-234, Universidad Complutense, Madrid. (Número monográfico).

investigador. De un total de 6000 profesores, 1500 de ellos eran investigadores en EDP (INE, 1996; CDTI, 1995).

El personal investigador público en EDP entre 1985 y 1992 era el 3,7 % del total del Estado, y en las Administraciones el 7,1% en 1992. Los investigadores de la red de institutos tecnológicos del IMPIVA representaban un 5% del total y un 7% de los que integran las universidades valencianas. Estos porcentajes son sensiblemente inferiores al peso económico y demográfico que el País Valenciano tiene en el conjunto estatal. Aunque tienen una significativa influencia en el tejido tradicional, por el apoyo que prestan a las empresas, no parecen suficientes (Salom, J.- Albertos, J. M., 1995, 311-313). La actividad investigadora de los organismos públicos es más baja que la media española y el gasto empresarial en actividades de I+D, supone un 0,14% del PIB, valor netamente inferior a la media nacional (0,42%) y a la europea (1,91%) para el mismo año.

En cuanto a los recursos, el País Valenciano recibió durante el periodo 1988-1992 el 7,6% de los fondos totales destinados por el Plan Nacional de I+D. Esta cifra situó a la Comunidad Valenciana en el tercer puesto a nivel estatal, tan sólo por detrás de Madrid y Cataluña. Si nos detenemos en el reparto, existe una relación entre el potencial que representan las actividades primarias (sólo el sector hortofrutícola absorbe más del 80% de las exportaciones agrícolas valencianas) y los programas de investigación. La mayor parte de estos fondos se detinaron a programas de Ciencias Agrarias, Tecnología de los Alimentos, NTIs y Materiales. También los proyectos CDTI se concentraron en las mismas líneas de investigación más el programa Tecnologías de Producción ⁶².

⁶² El Plan Tecnológico de la Comunidad Valencina fue puesto en marcha por la Generalitat para el período 1993-1997 con el objetivo general de incrementar la capacidad de innovación de la industria. Está constituido por seis programas: Desarrollo Tecnológico, Nuevas Actividades Industriales; Dotación de Personal e Infraestructura, Promoción de la I+D Precompetitiva y Transferencia de Tecnología. Estos seis programas son los pilares fundamnetales de las líneas de actuación del IMPIVA y de los Institutos Tecnológicos. En 1995 se habían aprobado

Por último, otro aspecto a destacar es el fuerte peso de la I+D asociada a los centros de investigación de carácter público, y una menor participación relativa del sector privado, lo que pone de manifiesto las carencias del tejido empresarial valenciano en actividades de I+D, así como su escasa vinculación entre el mundo productivo y los centros I+D públicos, que orientan sus líneas de investigación hacia materiales nuevos y sofisticados en contraposición a la demanda industrial de sectores tradicionales. En este sentido, el esfuerzo conlleva una divergencia entre las áreas de investigación públicas y las necesidades o demandas de las empresas en el caso de nuevos materiales, e incluso presencia irrelevante de empresas vinculadas con la investigación que se realiza en la transformación de alimentos mediante biotecnologías.

2.2. Infraestructuras tecnológicas: la Red del IMPIVA.

La estrategia seguida en política industrial y tecnológica para mantener los mercados tradicionales y potenciar los nuevos, se ha canalizado a través del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (IMPIVA), que actúa como un organismo público promotor de infraestructuras y servicios a las empresas.

El IMPIVA es una institución que se nutre básicamente de presupuestos públicos. Sus relaciones con las empresas y otras instituciones se rigen por el ordenamiento jurídico privado. Este organismo comenzó a funcionar a mediados de la década de los ochenta, con el objetivo central de potenciar la capacidad de innovación industrial de la región, modernizando las empresas existentes,

un total de 417 proyectos de I+D, de los cuales 360 corresponden a empresas y 57 a centros de investigación, contando éstos también con la participación de las empresas. Una buena monografía con detalle de sectores, programas, organismos, recursos, potencialidades y tendencias investigadoras, puede verse en UPV (1995). Ciencia y Tecnología en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Universidad Politécnica de Valencia, Tomos I y II. 1125 pág.

diversificando el tejido industrial e implantando nuevas líneas de actividad (Urueña, B.,1996).

Su principal eje de acción ha sido la oferta de servicios industriales a las pequeñas y medianas empresas, mediante una extensa red de infraestructuras de apoyo a la innovación configurada por los institutos tecnológicos con funciones específicas, los centros de empresas innovadoras y el parque tecnológico de Valencia (figura 2.12).

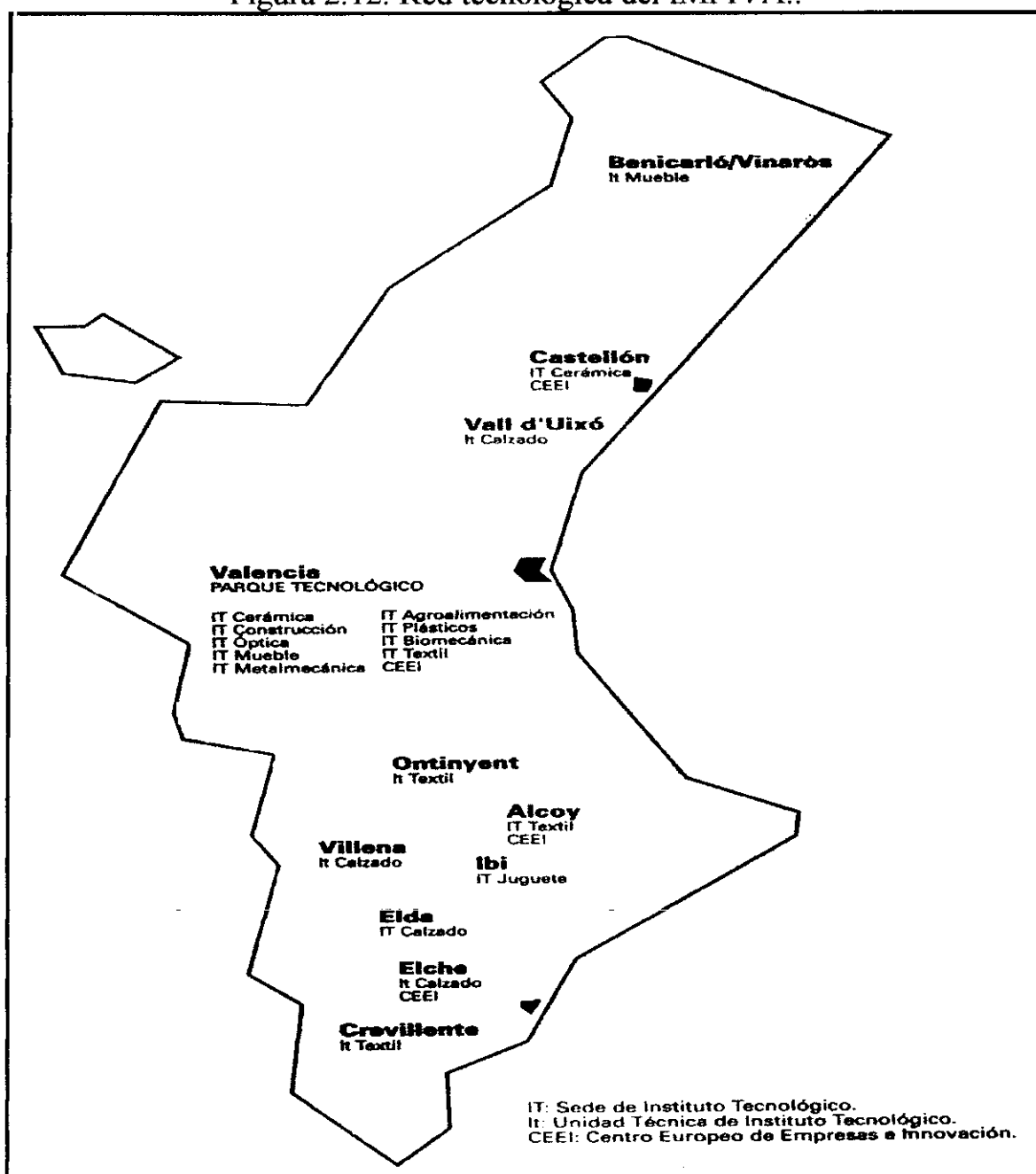
Entre los años 1987 y 1990, estos tres tipos de infraestructuras han representado el 81% del presupuesto dedicado a la promoción industrial. En cuanto a la línea de apoyos económicos a proyectos, destacan los dedicados a estimular el desarrollo tecnológico y la calidad industrial (cuadro 2. 30).

Cuadro 2.30. Líneas de política industrial y presupuesto 1987-1990 en la Comunidad Valenciana,

	Presupuesto (Mill. de pts)	%
1.Infraestructuras de apoyo a la innovación	10.439	81,8
2.Apoyo a la innovación empresarial	2.318	18,2

Fuente: Memorias del IMPIVA y elaboración propia.

Figura 2.12. Red tecnológica del IMPIVA..



Fuente: IMPIVA y elaboración propia.

Siguiendo una línea de actuación común a las Agencias de Desarrollo aparecidas en la década pasada, para lograr los objetivos el IMPIVA desarrolla diferentes programas en torno a las actividades de información, formación, tecnología y cooperación transnacional (cuadro 2. 31).

Cuadro 2.31. Líneas de actuación de la Red del IMPIVA.

Información	Servicio de información a empresas	IMPIVA. Institutos
Formación	Publicaciones. Actos informativos	IMPIVA. Institutos
	Cursos y becas de especialización	IMPIVA. Institutos
	Cursos de reciclaje	IMPIVA. Institutos
Tecnología	Servicio de materiales para la industria	IMPIVA.
	Aesoramiento técnico	Institutos
	Ensayos y análisis de laboratorio	Institutos
	Normalización, certificación y homologación	Institutos
	Calidad y productividad	IMPIVA. Institutos
	Transferencia de tecnología	IMPIVA. Institutos
	Innovación tecnológica e I+D	IMPIVA. Institutos
Diseño	Información y asesoramiento	IMPIVA. Institutos
	Servicios de CAD-CAM	Institutos
	Promoción general	IMPIVA. Institutos
	Documentación y diseño	Institutos
Internacionalización de las empresas.	Programas europeos de visistas	IMPIVA
	Misiones transnacionales	IMPIVA
	Gestión de contactos individuales	IMPIVA. Institutos
Nuevas actividades industriales	Apoyo a empresas con alta dedicación a I+D	IMPIVA. Institutos
	Diversificación de empresas	CEEIs
	Apoyo económico a líneas de fabricación diversificadoras	IMPIVA
Gestión	Apoyo y asesoramiento a pymes industriales	IMPIVA
	Asesoramiento financiero	IMPIVA
	Publicaciones.	IMPIVA
	Creación de redes de cooperación.	IMPIVA

Fuente. IMPIVA y elaboración propia.

3. Los institutos tecnológicos.

Estos centros están distribuidos por las principales áreas industriales de la Comunidad Valenciana. Con el fin de proporcionar cobertura sectorial y territorial, la red está formada por 13 institutos e integrada por 21 centros; 13 de ellos con funciones de sede, y el resto operan como unidades técnicas de apoyo al tejido empresarial (cuadro 2. 32).

Medio millar largo de empleos, repartidos por toda la red de institutos tecnológicos, ofrecen a las empresas un serie de servicios que coinciden con las líneas básicas del IMPIVA señaladas en el cuadro 2.31. Esto quiere decir que,

hablar del IMPVA es hablar de los institutos tecnológicos porque son un pilar fundamental.

Cuadro 2.32. Distribución espacial y función de los institutos tecnológicos.

Instituto	Actividad	Ubicación	Tipo de centro
INESCOP	Calzado	Elda	Sede
		Elche	Unidad
		Villena	Unidad
		Valle de Uxó	Unidad
AICE	Cerámica	Castellón	Sede
		Manises	Unidad
ALICER	Diseño cerámico	Parque Tecnológico	Sede
AIDIMA	Mueble	Parque Tecnológico	Sede
		Benicarló	Unidad
AITEK	Textil	Alcoy	Sede
		Onteniente	Unidad
		Crevillente	Unidad
		Parque Tecnológico	Unidad
AIJU	Juguetes	Ibi	Sede
IBV	Biomecánica	Parque Tecnológico	Sede
AIMME	Metalmecánic	Parque Tecnológico	Sede
AINIA	Agroalimentac	Parque Tecnológico	Sede
AIDO	Óptica	Parque Tecnológico	Sede
AIDICO	Mat. construcc	Parque Tecnológico	Sede
AIMPLAS	Plásticos	Parque Tecnológico	Sede
ITENE	Envsa-eembalaje	Parque Tecnológico	Sede

Fuente: IMPIVA 1995 y elaboración propia.

Aunque su perfil de actuación es similar para todos ellos, podemos matizar sus características y funcionamiento.

a). Como estructuras de interfaz en el entorno tecnológico, las sedes están localizados en las áreas donde se concentran mayoritariamente los sectores industriales, relegando las delegaciones a las localidades en las que la presencia del sector también es importante.

Esto ocurre, por ejemplo, con la cerámica donde la creciente importancia de la Plana frente a la de Manises le proporciona una sede, o en el juguete ahora

concentrado en Ibi. En otros sectores existe mayor dispersión de focos como ocurre con el textil, o con las empresas del sector del calzado y cuero, que con unas exportaciones superiores a los 100.000 millones de pesetas en 1990, marcas como Inpelsa, Segarra, INMEPIEL, Sancho, Gonzalbo, etc., se reparten la producción doméstica desde el Valle de Uxó hasta Elda y sus municipios próximos, dando trabajo a más de 40.000 personas, aunque oficialmente sólo estén registradas 20.000 a causa de la economía sumergida.

b). La mayoría de los institutos tienen un carácter sectorial, con una dedicación a los principales sectores de la industria valenciana como el calzado, cerámica, madera-mueble, textil, juguete, industria metalmecánica, industria agroalimentaria, plásticos y materiales de construcción.

c). También funcionan con objetivos y actividades específicas, así como con una estructura especializada de carácter sectorial, o bien horizontal en determinadas áreas tecnológicas (Más, F.- Rico, A. 1992; Martínez, J.A. y otros, 1992). Es el caso de los institutos tecnológicos de Biomecánica y Óptica, cuyos objetivos son fomentar nuevas áreas de actividad, desarrollar nuevos productos e impulsar la aplicación de tecnologías específicas.

d). El instituto del envase y embalaje funciona con una fórmula de participación conjunta con los institutos tecnológicos más directamente relacionados o afines en los procesos y productos que manipulan las empresas sectoriales: institutos de la madera-mueble, plásticos y agroalimentación. Mencionar también el ITE (Instituto de Tecnología Eléctrica) concertado con la politécnica de Valencia, cuya actividad se centra en normalización industrial a iniciativa del sector industrial eléctrico.

e). Actúan sin fines lucrativos, pero toda la actividad desplegada supuso para los institutos durante el ejercicio de 1995 unos ingresos del orden de 1200 millones de pesetas procedentes de las empresas (IMPIVA, 1995).

f). Entre sus actividades, cabe destacar la oferta de servicios de información, formación, diseño, tecnología y cooperación entre las empresas con el respaldo financiero del IMPIVA. Los institutos de biomecánica y de cerámica están concertados con las universidades valencianas, y la mayoría de ellos están vinculados o pertenecen a asociaciones empresariales.

g). Según datos del IMPIVA correspondientes a varias memorias anuales, el nivel de actividad general podemos cuantificarlo en una media anual de 12.000 servicios de laboratorios, y unos 1000 asesoramientos tecnológicos sobre la práctica totalidad de los aspectos relacionados con la tecnología, 3200 alumnos participantes en actividades de formación, y más de 20.000 informaciones especializadas (cuadro 2. 33).

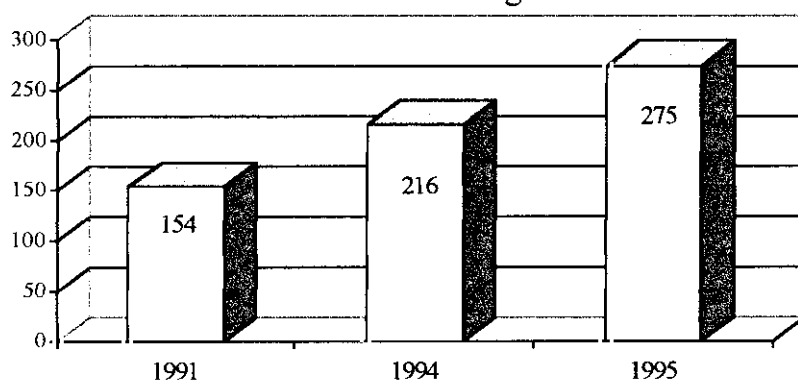
Cuadro 2.33. Tipo de actividad en los Institutos Tecnológicos, en 1994.

INSTITUTO	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7
INESCOP	Calzado	552	472	16895	405	36	802	29474
AICE	Cerámica	231	160	7692	1624	25	109	1077
AIDIMA	Mueble	422	477	5325	190	46	555	1464
AITEX	Textil	253	437	5123	337	7	581	1721
AIJU	Juguete	216	252	34076	289	17	393	1695
IBV	Biomecánica	75	99	-	49	15	76	7375
AIMME	Metalmecáni	341	515	16987	482	17	267	241
AINIA	Agroaliment	265	176	14805	267	30	650	3091
AIDO	Óptica	229	530	610	92	21	508	4454
AIDICO	Mat. onstruc	152	635	3363	0	2	339	288
AIMPLAS	Plásticos	80	189	820	10	-	92	486
ALICER	Diseñ. cerám	35	-	-	-	-	-	-

Fuente: IMPIVA 1995 y elaboración propia. 1. Empresas asociadas; 2. Empresas usuarias; 3. Ensayos de laboratorio; 4. Asesoramientos tecnológicos; 5. Proyectos I+D; 6. Alumnos; 7. Informes emitidos.

h).Un indicador más significativo de la actividad desplegada por estos centros, tal vez sea los proyectos de I+D por cuanto están enmarcados en programas nacionales o comunitarios, y sus resultados son aplicables directamente a la industria mediante transferencia de tecnología, valor añadido y comercialización (gráfico 2. 6).

Gráfico 2. 6. Proyectos de I+D realizados por los institutos tecnológicos.

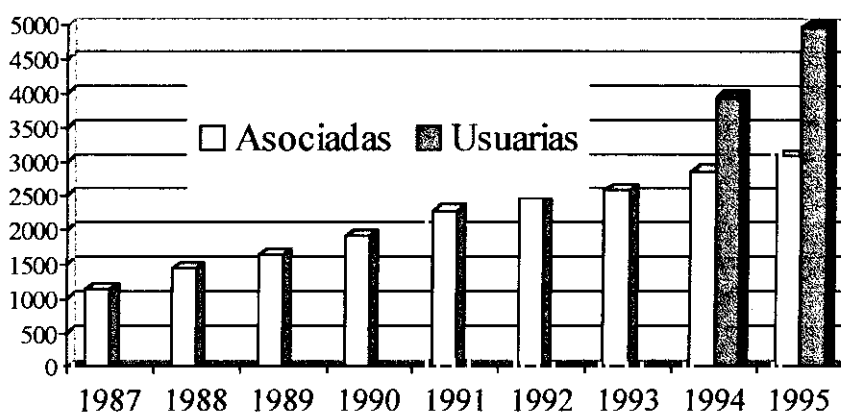


Fuente: IMPIVA y elaboración propia.

En 1991 son 154 proyectos proyectos, de lo cuales 48 estaban enmarcados en programas comunitarios de I+D y formación. En 1994, son más de 200 los proyectos en curso. El 21,2% corresponden al sector del mueble y madera, el 17% al calzado, el 13,8% al sector agroalimentario y el 11,5 % a la cerámica. En 1995, también es la madera-mueble con el 20,7% de los proyectos seguida, del calzado y la biomecánica que aparece con el 16%. Los sectores de óptica, plástico, metalmecánica, construcción y textil, apenas tienen representación. Por tanto, y a pesar de la crisis, todavía son los sectores más tradicionales los que realizan proyectos de desarrollo. Por zonas geográficas, aquellos institutos localizados en el parque tecnológico concentraron, en 1994, el 60,6% de los proyectos y, en 1995, el 58% del total.

i). Aunque estos centros tecnológicos tienen un ámbito nacional; surgen sobre una asociación de empresas del sector correspondiente. Las empresas asociadas indican un evolución progresiva desde el año 1987 (gráfico 2. 7).

Gráfico 2. 7. Empresas asociadas a los Institutos Tecnológicos.



Fuente: IMPIVA y elaboración

En 1987 eran un total de 1123 empresas asociadas, a finales de 1992 la red de institutos agrupaba a 2.454 empresas Según datos del IMPIVA, a finales de 1995 se encontraban asociadas en toda la red de institutos tecnológicos, más de tres mil empresas, cifra que supone un incremento superior al 10% respecto a 1993.

El número de empresas que utilizaron los servicios que ofrece la red en el período 1993-1994, aumentó un 35% (de 2928 a 3942 empresas usuarias). No obstante, el 77,6% de las empresas usuarias de servicios lo son en los institutos del parque tecnológico, y más de las dos terceras partes de los asesoramientos tecnológicos, de los informes de laboratorio y de los alumnos que recibieron formación, también proceden de los ocho institutos localizados en el parque tecnológico. Aunque buena parte de ellas sean tanto asociadas como usuarias, la importancia que en la economía valenciana tienen los sectores tradicionales también se pone de manifiesto con más de la mitad de las empresas asociadas. Por

el contrario, metalmecánica, óptica, plástico, y las empresas de un sector tan representativo de coyunturas como son los materiales de construcción apenas están asociadas, y sin embargo son fuertemente usuarias.

j).En cuanto a la distribución geográfica, conviene señalar que existen empresas de otras provincias españolas asociadas a los institutos. Las empresas de otras regiones en 1992 representaban el 19,4% del total de asociados (Rico, A, 1992, 134). En la Comunidad Valenciana, Castellón apenas alcanza el 10%, Valencia el 49%, y llama la atención el peso de la provincia de Alicante que concentra el 41% de las empresas asociadas. Porcentaje que supera el empleo industrial de la provincia (entre el 28% y el 34%). Las causas hay que buscarlas en el carácter de asociaciones no lucrativas que adoptan, y en el tejido empresarial de la zona con abundante presencia de pymes en sectores como el juguete (Ibi-Onil), calzado y textil (Elda, Elche, Crevillente, Aspe).

k).En cuanto al tamaño de las empresas medido por el número de empleados, de los datos recogidos en el cuadro 2.34 se desprende que, el 36% de las empresas asociadas acumulan más del 50% del total del empleo en el tramo de 1 a 19 empleos, lo que está en coherencia con el tejido valenciano.

Cuadro 2.34. Tamaño de las empresas asociadas a los Institutos Tecnológicos en 1994.

Tamaño de las empresas	% de empresas asociadas	% empleo acumulado
1 a 10	14,4	14,4
11 a 19	21,8	36,2
20 a 50	33,0	69,2
51 a 100	16,1	85,3
101 a 250	7,4	92,7
251 a 500	2,4	95,2
más de 500	1,5	96,7
no consta	3,2	100,0
	100,0 %	

Fuente: IMPIVA y elaboración propia.

4. Los centros de empresas e innovación en la Comunidad Valenciana.

Básicamente, los CEEIs o Centros Europeos de Empresas e Innovación son un instrumento de la nueva política industrial promovida desde la CE, con el fin de apoyar la creación de empresas e impulsar la diversificación de áreas industriales específicas.

Teóricamente, son organizaciones públicas cuyo objetivo es elaborar sistemas de localización y selección de posibles empresarios y empresas innovadoras, con el fin de generar empleo y elevar en un plazo corto el tejido empresarial. Para ello, proporcionan un amplio programa de servicios de apoyo a la creación de empresas, que diversifiquen la industria de la zona de influencia. Estos servicios incluyen, formación y orientación empresarial, gestión, marketing, asesoría financiera y, en general, prestan todo tipo de infraestructuras de servicios en condiciones favorables. En la práctica, se resuelven mediante la gestión local y/o regional de edificios, bien sean de nueva planta, generalmente ubicados en los parques tecnológicos, o bien acondicionando y recuperando otros, que por sus características se convierten en incubadoras de microempresas. Mediante una serie de ayudas y subvenciones, como son el apoyo e inicio en materia de gestión empresarial, la asistencia a nuevas iniciativas, los servicios e instalaciones, etc, tratan de crear y sostener el tejido empresarial.

Con el fin de crear tejido innovador, ya sea industrial o de servicios, nuevo o a partir de sectores tradicionales implantados, el IMPIVA promueve una red de CEIs situados en puntos estratégicos de la Comunidad Valenciana.

a). Su localización geográfica coincide con las cabeceras provinciales: Alicante, Alcoy, Elche, Valencia y el CEI de Castellón desde finales de 1994. Las zonas elegidas para ubicar los CEIs, se caracterizan por ser núcleos con una cierta potencialidad para el desarrollo de nuevos proyectos e ideas empresariales. También son áreas con tradición industrial, por lo que su localización coincide con varios de los institutos tecnológicos, llegando a compartir instalaciones. Este hecho es favorable, pues mantienen relaciones directas, complementan la capacidad de prestar servicios que tienen los institutos, y tienen el apoyo investigador y el asesoramiento de los mismos.

b). Otra característica de estos centros es su tendencia a configurarse en red. A escala española y europea si bien existen numerosos centros de este tipo, en Valencia es la misma entidad promotora la que ha acometido el desarrollo de estos centros. Al igual que los institutos tecnológicos, los CEIs valencianos se constituyen como asociaciones sin ánimo de lucro, y en términos parecidos a los parques tecnológicos españoles pretenden implicar organismos de la administración autonómica local, entidades económicas, financieras, empresariales y universitarias.

c). Desde la entrada en servicio, esta red de CEIs había apoyado la creación de 149 nuevos proyectos empresariales. De acuerdo con la función que tienen de impulso a la diversificación de la zona en que se ubican, las empresas apoyadas corresponden a sectores o actividades poco representados en estas zonas. Hasta 1993 se instalan 32 proyectos de empresas y otros 24 estaban en la fase de elaboración del plan de empresa. En 1994, los centros en funcionamiento prestaron servicios a un total de 44 nuevas empresas y nuevas líneas de actividad existentes, entre las que destacan los servicios a empresas, electrónica, instrumentos de precisión y metalmecánica, que suponen más de la mitad del total. El resto

pertenecen a pymes incluidas en ramas como la cerámica, el vidrio y el calzado (cuadros 2.35 y 2.36).

Cuadro 2.35. Proyectos empresariales apoyados por los CEIs hasta 1995.

Sector de actividad	Nº de empresas
Servicios a empresas	35
Electrónica e instrumentos de precisión	21
Metalmecánica	17
Agroalimentación	10
Textil y confección	9
Química	9
Materiales de construcc., vidrio y cerámica	8
Calzado	8
Papel, edición y artes gráficas	5
Madera,mueble	3
Plásticos	3
Otras industrias	21
Total Empresas	149

Fuente :IMPIVA y elaboración propia.

Cuadro 2.36. Distribucion de empresas y empleo en los CEIs de la Comunidad Valenciana.

	Alcoy	Elche	Valencia	TOTAL
Planes de empresa finalizados	8	17	22	47
Empresas puestas en marcha	8	15	21	44
Puestos de trabajo creados	31	53	79	187
Empresas instaladas	9	9	11	31
Inversión generada (mill. pts)	198	918	336	1452

Fuente: IMPIVA, PTV y elaboración propia. Habría que añadir el incipiente CEI de Castellón del que el IMPIVA no disponia de datos.

d).Para reforzar el acceso a recursos financieros y/o tecnológicos, el CEI correspondiente al área metropolitana de Valencia se encuentra ubicado en el PT de Valencia, e integrado en la EBN (European Busines and Innovation Centre Network). En este CEEI, en 1995 se incubaban once proyectos de empresas

aprobados desde 1992. Sus actividades se corresponden con el diseño, el desarrollo de proyectos y las tecnologías de la información (cuadro 2.37).

Cuadro 2.37. Distribución de empresas y empleo según actividad en el CEI- PT de Valencia.

AREA DE ACTIVIDAD	EMPRESAS	EMPLEO
Estudio y diseño de proyectos industriales.	1	9
Diseño sistemas protección civil	1	9
Equipos y sistemas para análisis biomecánico	1	11
Fabricación de cerraduras seguridad	1	4
Desarrollo de sistemas interactivos telemáticos	1	7
Unidad de fertirrigación inteligente	1	8
Pavimentos	1	10
ITENE (Instit .del Envase, Embalaje y Transporte)	1	4
Otras empresas	3	17
TOTAL	11	79

Fuente: P T de Valencia, S.A. 1995 y elaboración propia.

Recientemente, el CEI de Valencia cuenta con las instalaciones de ITENE (Instituto Tecnológico del Envase, Embalaje y Transporte). El noveno centro instalado en el parque que, promovido y gestionado directamente por la administración, concentra el 9% de las empresas instaladas y genera el 5% del empleo total en el CEI. Su proyección es de ámbito nacional, y ha sido creado como un instrumento de apoyo tecnológico tanto para fabricantes y transformadores de envases como para usuarios y empresas de transporte (alimentación, bebidas, mueble, juguetes, etc.).

En definitiva, aunque por los datos existe una rotación y evolución de las empresas, que podemos calificar como positiva para el proceso de creación de tejido, en realidad la labor de estos centros consiste en proporcionar asesoramiento

a las empresas que lo solicitan y, como dice Fernández de Lucio (1996), su labor de interfaz en el entorno productivo se centra entre dichas empresas y el entorno financiero.

5. El parque tecnológico de Valencia.

Antes de realizar un balance de la evolución y situación actual de este parque tecnológico, conviene trazar las principales características del entorno productivo inmediato en el que se localiza.

5.1. El área metropolitana de Valencia y la comarca de L'Horta.

La comarca de L'Horta comprende a 30 de los 45 municipios que integran administrativamente el área metropolitana de Valencia. Esta comarca, equiparable en grandes rasgos al área metropolitana, tiene una población de 1.320.000 habitantes, de los cuales 750.000 corresponden a la capital. A pesar de la artificiosidad que tienen los criterios de delimitación, continuamente cambiantes, la Horta concentra alrededor de un tercio de toda la población valenciana. En la década de los ochenta, la ciudad de Valencia entró en una fase de estancamiento a causa de los procesos de urbanización. Municipios como Mislata, Chirivella, Tabernes, Alboraya o Paterna, han sido absorbidos por la expansión urbana de la ciudad de Valencia, y hoy funcionan como barrios periféricos de la capital. El resultado es una orla compuesta por pequeñas ciudades con sus urbanizaciones de viviendas y polígonos industriales que siguen los ejes de comunicaciones (figura 2.13).

1. Paterna
2. Polígono industrial
3. Parque tecnológico

0 5 KM

En 1992, el área metropolitana de Valencia concentraba el 37% de los empleos ocupados en el sector industrial, y el 40% en el sector terciario. Si tenemos en cuenta que en la capital política y administrativa, el 70% de la

población activa está empleada en actividades de servicios, el 24% en la industria y el 5% en construcción, los datos reflejan la gran concentración a escala valenciana de la industria en la comarca de L' Horta.

Tal vez más significativo sea que, la comarca es el mayor núcleo industrial valenciano y el tercero de España por detrás de Madrid y Barcelona, posiblemente rivalizando en cuanto al número de ocupados en la industria se refiere con Bilbao y su área. Del total de la población industrial ocupada, destacan por su concentración, el empleo en la metalurgia, madera-mueble, química y las artes gráficas. Estas ramas superan el 50 % del empleo industrial valenciano.

El grado de concentración adquiere importancia con la producción bruta industrial y el número de personas ocupadas en establecimientos con más de 20 empleos. La Encuesta Industrial de la Consejería de Industria, arroja más de un tercio de la producción industrial valenciana. Estos datos son más significativos cuando se comparan con las comarcas siguientes en actividad, como la Plana Baja o el Alto Vinalopó, con unos indicadores que no superan el 7,4% y el 6,5% respectivamente.

En la práctica, el distrito industrial sobrepasa los límites estrictos de la comarca, extendiendo su influencia en un radio de 25 Km a partir de la capital valenciana. Las referencia espaciales pueden ser: Sagunto y su industria metalúrgica SIDMED por el Norte, Liria y sus modernos polígonos industriales por el Nordeste, Buñol con sus fábricas de papel y cemento por el Oeste, y la gran factoría automovilística de FORD en Almusafes por el Sur. Entre 1962 y 1973, este distrito atravesó el momento de mayor expansión a partir de la multiplicación de pequeñas empresas que no aplicaban nuevas tecnologías, debido a una

estructura de producción donde el trabajo y la mano de obra eran más importantes que el capital y el conocimiento de la tecnología.

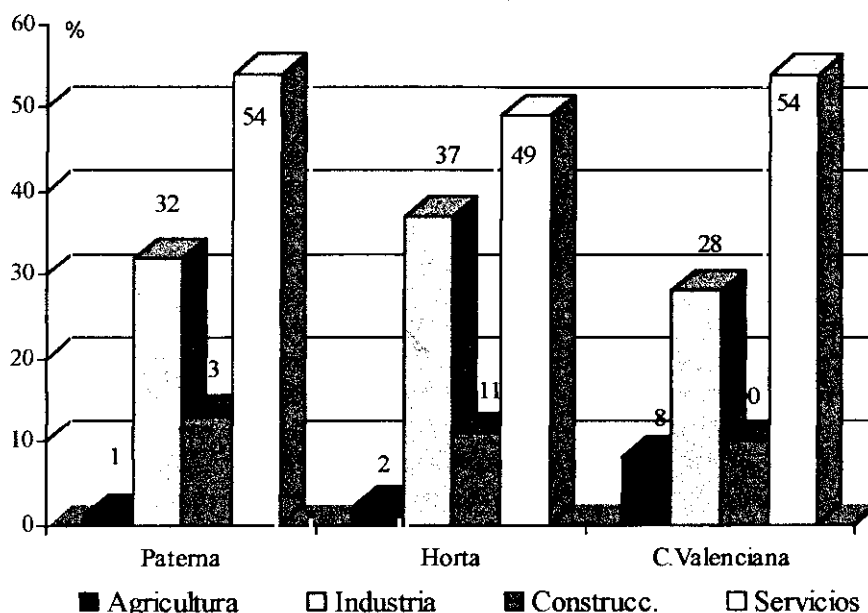
A pesar de la existencia de sectores modernizados como el mueble, y otros que han pasado de la orfebrería al material ferroviario, o de la cerámica doméstica a la ornamental, podemos decir que, el carácter familiar de las empresas, la deficiente estructura comercial, y durante largos años la falta de diseño y tecnología incorporada para poner los productos y procesos al día, son las causas que provocan un alargamiento excesivo de la crisis.

5.2. El municipio de Paterna.

En este contexto supracomarcal nos encontramos con 45.000 habitantes en el municipio de Paterna. Su población activa ocupada trabaja mayoritariamente en los servicios. Como muestra el gráfico 2.8, estas actividades tienen mayor importancia en Paterna que en la comarca en la que el sector industrial es ligeramente superior.

La estructura industrial de Paterna está dominada por empresas de alimentación, madera, productos metálicos, construcción de maquinaria, manufactura de materiales plásticos, cuero y química. Según datos del Ayuntamiento de Paterna, en 1995 un grupo de 10 empresas todas ellas con más de 50 empleados industriales generaban más de 1600 empleos directos. Los mayores niveles de inversión en la década pasada se han centrado en los transformados metálicos, seguidos de alimentación y en menor medida plástico y artes gráficas.

Gráfico 2. 8. Población ocupada según sectores de actividad en Paterna. (1991).



Fuente: I. V. E. y elaboración propia.

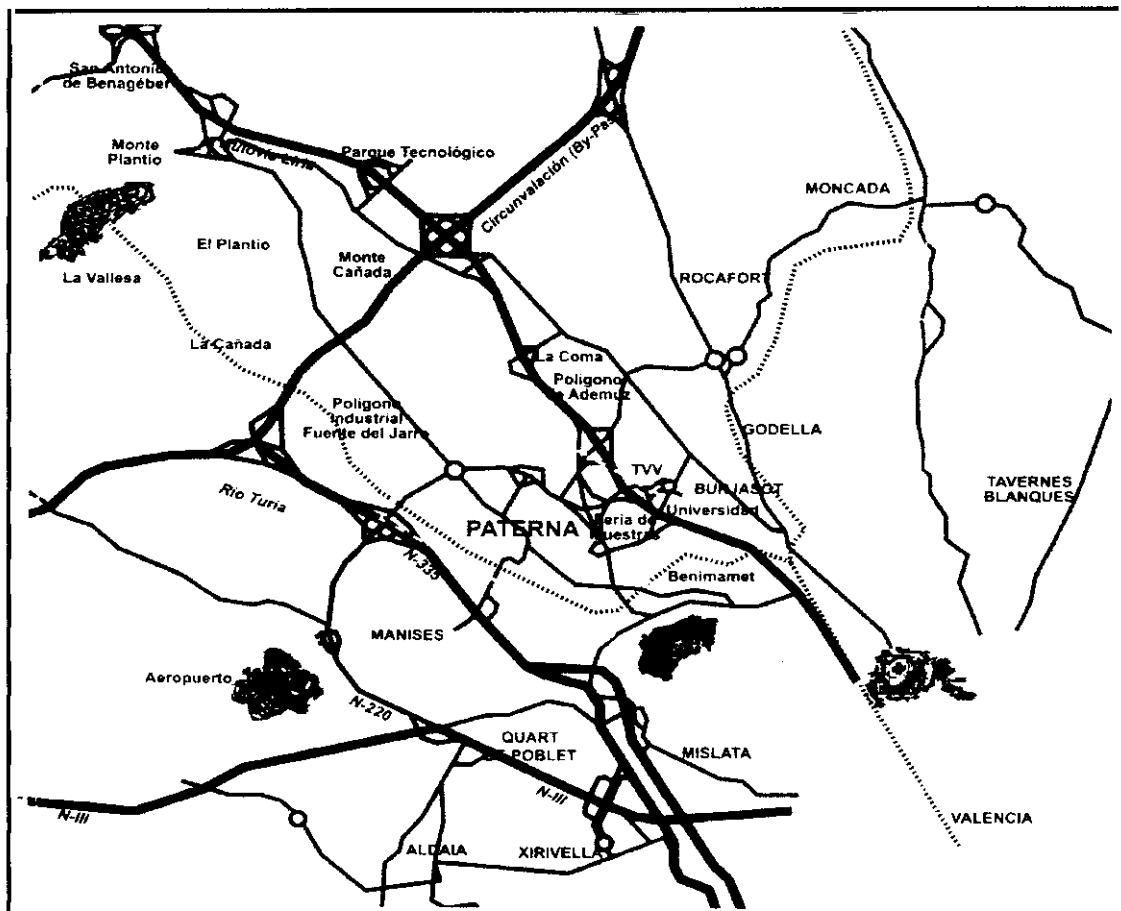
El resultado es un potente entramado de empresas de alimentación, química y madera-mueble. Algunas de las más importantes por el empleo que generan son las siguientes: Industrias Químicas de Levante con 170 empleados. Cárnicas Serrano 110 empleos y Carnicas Estellés con 340, ambas ocupan un enclave industrial especializado de 13 Ha. En madera mueble destacan Mariner y Tecno España con 300 empleos y, por último, en el sector de alimentación existen empresas como Río con más de 310 empleos en el sector de alimetación.

Paterna, aunque tradicionalmente ha sido un centro de artesanía, cuenta con 425 Ha de suelo industrial. El Plan General aprobado en 1991 formalizó siete zonas industriales, que oscilan entre las 3 Ha de superficie que tiene la Zona Industrial losMolinos y las 230 Ha al sur del parque tecnológico que dispone el polígono industrial de la Fuente del Jarro de iniciativa pública y ocupado al 75%.

5.3. Localización del parque tecnológico.

Una de las siete zonas industriales aprobadas en Paterna se destinó precisamente para el parque tecnológico, situado a ocho Km de la ciudad de Valencia.

Figura 2.14. Localización del PTde Paterna (Valencia).



Fuente: Ayuntamiento de Paterna y elaboración propia.

El parque se integra en un sistema de comunicaciones definido por un lazo de infraestructuras de comunicaciones, que enlazan la zona con la red europea. Rodeado por media docena de polígonos industriales situados al norte del municipio, la autovía Valencia-Liria y el *By-Pass* de circunvalación marcan un barrera que le separa lo suficiente como para diferenciarlo de los polígonos de menor calidad. (figura 2.14).

Otras infraestructuras próximas destacables, que suponen factores coadyuvantes para el desarrollo de complejos destinados a empresas de “alta tecnología”, son: la abundancia de zonas residenciales de calidad, el Parque de la Cañada destinado a zonas verdes, los recintos de la Feria de Muestras, las instalaciones de la Radio y Televisión Valenciana, el puerto de Valencia, el aeropuerto de Manises, cuatro universidades con facultades de ciencias y técnicas y con 75 mil alumnos en 1995, y mano de obra que cubre un amplio abanico de cualificaciones (Urcullu, A., 1995).

Por tanto, su localización en el área metropolitana de Valencia es concordante con la teoría y los criterios técnicos, porque dispone de los requisitos básicos e infraestructuras que favorecen el proyecto para llevar a buen término el éxito de estos espacios tecnológicos (OCDE, 1988; Molini, F. 1989; Ybarra, J.A., 1991). Su situación geográfica en un entorno del litoral mediterráneo, próximo a las universidades, con una tradición y un cierto dinamismo del tejido industrial, acercan su localización a uno de los distritos marshalianos de la región (Monfort, M.V., 1992).

El modelo de este parque tecnológico responde, como el resto de parques españoles, a la iniciativa de la administración autonómica quien a través del IMPIVA dan el primer impulso. Posteriormente, van participando en la sociedad anónima todo un conjunto de organismos públicos como la Consejería de Industria, la Cámara de Comercio, el Ayuntamiento de Paterna, y dos departamentos universitarios que mantienen dos institutos tecnológicos.

5.4. Promoción y superficie.

El objetivo básico de los promotores del proyecto es potenciar la diversificación industrial de la Comunidad Valenciana, y fomentar la incorporación de las nuevas tecnologías, mediante una concentración espacial de centros de investigación, así como de empresas con alta dedicación en actividades de I+D y empresas de servicios industriales (Vallés, I., 1992; 245-247) Estos propósitos, comunes para otros parques, corren paralelos a la escasa experiencia que todavía tienen los promotores en España a finales de los años ochenta para diseñar proyectos de este tipo, y a la competencia abierta por las regiones para disponer de un parque tecnológico.

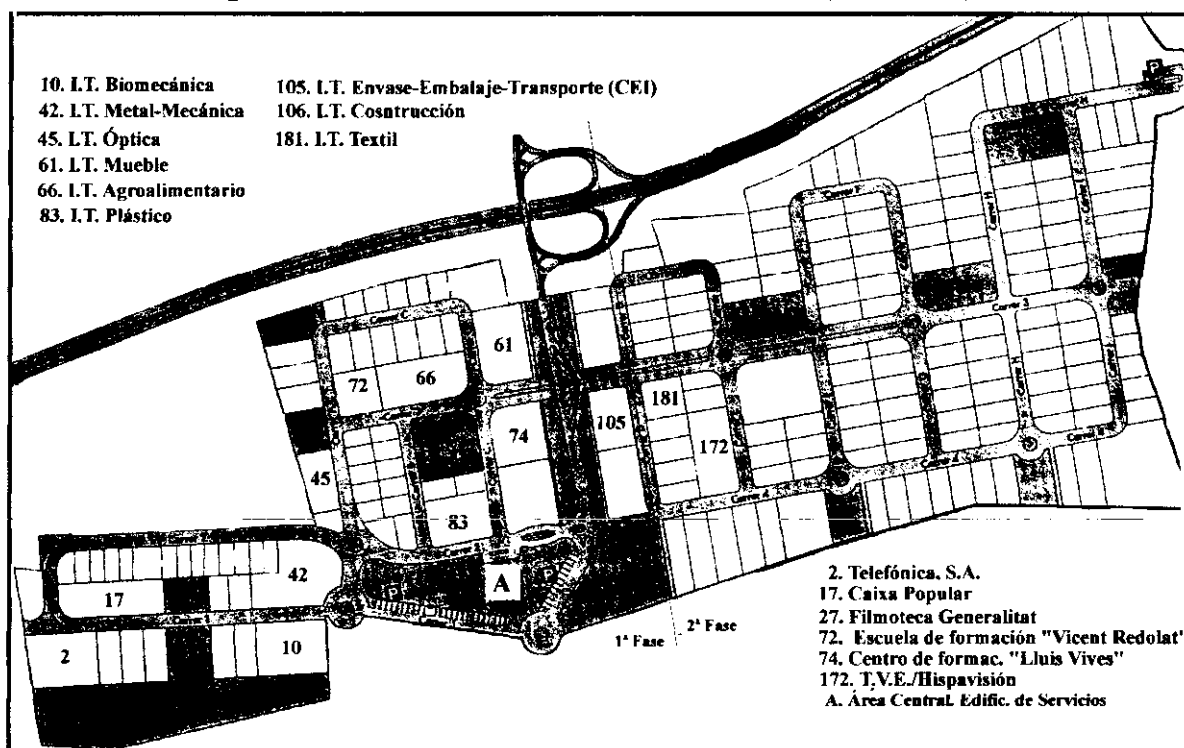
Los promotores valencianos inauguraron uno de los mayores polígonos industriales de calidad en España. Al contrario que en otros parques como Zamudio, Vallès y Málaga, donde se añade superficie progresivamente, en Valencia el proyecto inicial contempló una amplia superficie rodeada de suelo agrícola, sin valorar adecuadamente la capacidad de atracción para instalar empresas representativas de nuevos sectores tecnológicos. Actualmente ocupa una superficie total de 103,83 Ha repartidas en 262 parcelas con una superficie media de 2622 m² y una parcela mínima de 1200 m² (figura 2. 15).

5. 5. Ocupación del parque tecnológico: empresas y empleo.

Inicialmente los promotores no fijan tanto el interés por atraer nuevas empresas hacia el parque como en preparar un mínima infraestructura técnica localizada en núcleos industriales que resolviera problemas a la industria. Este hecho entra en contradicción con la amplia superficie destinada y condiciona la

posterior evolución de un parque que, si bien estaba preparado para recibir empresas en 1990, comienza con la instalación de los institutos tecnológicos del IMPIVA.

Figura 2.15. Parcelario del PT de Paterna (Valencia).



Fuente: IMPIVA y elaboración propia.

En 1992, el parque tenía un 54% de la superficie de parcelas vendida. Trece empresas estaban en proceso de selección con un empleo previsto de unos 314 trabajadores. De este primer grupo de empresas, cinco contaban ya con edificios construidos (IMPIVA, 1992; Vallés, I., 1992; 250). En 1995, con una ocupación del parque estimada por las propios gestores del 32,5% de la superficie destinada para actividades económicas, el total de empresas eran 17 con un empleo directo de 358 personas (cuadro 2.38).

Empresas como LA MAQUINISTA VALENCIANA, SURGIVAL, BIOMÁTICA SISTEMAS, MATERIAGRO, SUBERA, SAEON y

PRODEVELOP, se han trasladado al parque para desarrollar sistemas integrados y prestar servicios en áreas que cubren los nuevos materiales y productos en el sector de sanidad, química, medioambiente, metalmecánica e informática aplicada. Debido al tamaño (sólo el 8% están por encima de los 49 empleos), a las inversiones realizadas, y a la necesidad de recurrir a fondos de programas regionales y nacionales, el radio de influencia por ahora es el tejido regional.

Cuadro 2.38. Empleo y empresas instaladas según actividades en el PT de Valencia.

AREAS DE ACTIVIDAD	Nº EMPRESAS	EMPLEO
Formación empresarial	2	50
Formación profesional.	1	17
Agroalimentación	1	17
Banca	1	62
Óptica-Náutica	1	31
Medicina	2	36
Ediciones y marketing	1	7
Telecomunicaciones.	2	75
Biomecánica	1	6
Aplicaciones GIS (Software)	1	5
Importación-Exportación	1	7
Estudios y Laborato. medioambienta.	2	35
Archivo de imágenes	1	10
TOTAL	17	358

Fuente: PT de Valencia y elaboración propia.

Las instituciones tienen una fuerte participación en el parque con un telepuerto que genera 5 empleos directos, el centro territorial de RTVE con 70 personas, la filмотeca valenciana con 10 empleados, dos centros de formación con 32 empleos, un laboratorio de calidad de aguas, y el Centro de Estudios Medioambientales del Mediterráneo, que emplea a 20 personas. Un mínimo del 35% de empresas y el 38% del empleo total del parque están ligadas directamente a las administraciones públicas.

3.6. El peso de los institutos tecnológicos.

El fuerte peso que todavía tienen los institutos en la ocupación total eleva la presencia institucional, y diferencia al parque de Valencia con el resto de parques españoles. En este parque se localizan nueve de trece institutos tecnológicos que tiene desplegados el IMPIVA por la Comunidad Autónoma (cuadro 2.32 y 2.39). Ocho de ellos realizan funciones de sede; y uno, AITEX con sede en Alcoy, opera como unidad técnica especializada en el sector del textil-confección desde el parque para el área metropolitana de Valencia. Todos ellos se nutren de asociaciones de empresas excepto el de biomecánica y un centro de diseño cerámico reciente, que funcionan como institutos universitarios concertados entre la Politécnica de Valencia y el IMPIVA.

Cuadro 2.39. Actividad, empleo y empresas asociadas en los Institutos Tecnológicos ubicados en el PT de Valencia.

Instituto	Actividad	Empleos			Empresas asociadas		
		1990	1995	% incre.90-95	1990	1995	% incre. 90-95
IBV	Biomecánica	25	60	140	29	76	162
AIMME	Metalmecánic	40	75	87	155	341	120
AIDO	Óptica	19	51	168	39	229	487
AINIA	Agroalimenta	29	63	117	166	265	59
AIDIMA	Mueble	29	67	131	300	422	41
AIDICO	Construcción	8	47	487	34	152	347
AIMPLAS	Plástico	-	43	-	15	80	433
AITEX	Textil	37	19	-95	195	253	30
ITENE	Envase-Embal	-	-	-	-	-	-
TOTAL		187	425	78	933	1818	95

Fuente: IMPIVA, PTV, S.A. y elaboración propia.

En el período 1990-1995, excepto AITEX, todos se muestran progresivos en el empleo y en las empresas asociadas. Los incrementos porcentuales más

importantes se han dado en los de construcción, óptica, biomecánica y plástico, con tasas superiores al 400% en el número de las empresas asociadas. El resultado es que, el 64,5% de las empresas asociadas se agrupan en aquellos institutos del parque. Si tenemos en cuenta la estrecha relación que tienen con sectores tradicionales, podemos decir que las empresas solicitan de los centros localizados en el parque, información y conocimiento de nuevos métodos, ensayos, tecnologías de procesos, calidad e investigación aplicada. Es decir, actividades fundamentales para mantener el nivel competitivo de sectores que muestran mayores dificultades para salir de la crisis.

6. Interacción de la red: concentración frente a descentralización.

La política industrial valenciana con el objetivo de propiciar la innovación, ha realizado un esfuerzo descentralizador a escala regional de la red de servicios mediante los institutos tecnológicos y los CEIs. En el modelo de organización industrial desarrollado, no existe una relación biunívoca entre un objetivo y un instrumento, sino que su funcionamiento, como las nuevas tecnologías binarias, opera mediante paquetes integrados de medidas impulsadas, y de servicios en los que se combinan actividades y medios para converger en los diferentes objetivos de la red (difusión tecnológica, nuevas iniciativas, diversificación sectorial, investigación, etc). El modelo pretende aprovechar las realimentaciones positivas, articulando y potenciando mutuamente pares repetidos de instrumentos como los CEIs \Leftrightarrow Institutos Tecnológicos, CEIs \Leftrightarrow Parque Tecnológico e Institutos Tecnológicos \Leftrightarrow Parque Tecnológico, que pueden adquirir diferentes características y funciones.

Desde el punto de vista espacial y sectorial, esta red relativamente descentralizada, en teoría acusa una tendencia a concentrar los dispositivos tecnológicos fundamentales como son los institutos en Valencia. Claro está, la ventaja ha sido para el área metropolitana de Valencia donde se concentran los recursos de todo tipo. En las comarcas interiores más alejadas de las nuevas corrientes y de los flujos administrativos, la labor de la red encuentra restricciones importantes que interfieren la eficacia de sus objetivos y acciones. Los esfuerzos no han sido capaces de involucrar a las empresas. A la dualidad sectorial y espacial señalada, se añade el predominio de una cultura empresarial arraigada en la economía sumergida, la configuración de un complejo mercado de trabajo y la inexistencia, en general, de una base aceptable de personal directivo receptivo a los procesos de innovación como base generadora de nuevas ideas, dinamismo empresarial y búsqueda de ventajas competitivas.

En este sentido, de nuevo nos encontramos con la baja formación de los empresarios, la barrera cultural y mentalidades que, como es sabido, cambian a muy largo plazo. Las diferencias y carencias del sistema educativo, se reflejan en los 45,2 estudiantes en formación universitaria por cada 1000 empleados que hay en Alicante y 80,6 en el resto de la región. En ambos casos con una escasa orientación tecnológica. Por otra parte, no se realiza un esfuerzo por reducir las seculares diferencias entre la investigación y la industria. El diseño de la red de innovación y ayuda a la industria, no tuvo en cuenta las universidades, los CEIs comienzan a solapar actividades con los institutos, y el excesivo dirigismo mostrado por la política no ha nucleado un sistema de innovación en el que se encuentren comprometidos el entorno científico, tecnológico e industrial. El modelo no aprovecha suficientemente las sinergias entre todas las entidades, pues los institutos tienden a suplantar la función de las universidades, cuando no a competir, situándose por encima de éstas (Fernández, I.,-Conesa , F.,1996).

Aunque los resultados del IMPIVA como modelo de política industrial y tecnológica pueden ser considerados positivos, por su relativa originalidad y por las buenas intenciones puestas en la multitud de pymes y en el territorio, el tejido tradicional ha utilizado estrategias defensivas frente a vías de innovación y modernización tecnológica. Esto mismo cuestiona la capacidad de la red para incidir en un empresariado con unas estructuras familiares, que frente al cambio tecnológico y económico, vienen operando y exportando con una notable dependencia de redes comercializadoras externas y ventajas comparativas salariales. Si a esto añadimos que las empresas no han optado por redes de cooperación comercial, tecnológica, formativas, o por iniciativas de fusiones y absorciones para asimilar tecnología, podemos decir que la Comunidad Valenciana, a partir de una atomización del tejido industrial, ha diseñado una red institucional de infraestructuras tecnológicas y de servicios “a pié de fábrica” loable, pero que se muestra insuficiente para calar en los empresarios y en la sociedad.

El modelo referido a otras regiones es diferencial. Teóricamente, el ámbito de actuación de varios institutos tecnológicos es a escala nacional, el diseño y la ubicación de los mismos ha contado con el apoyo de la administración central, pero la ocupación del parque tecnológico se ha llevado a cabo, primero mediante una concentración de institutos directamente relacionados con la administración pública. Globalmente, esta concentración alcanza el 70% del total de la red (institutos, CEIs, sede del IMPIVA). El resultado es que, más del 60% del total del empleo y casi el 50% de las empresas instaladas muestran un marcado carácter público. Por tanto, tecnología, técnica y servicios avanzados para el tejido exterior, que se complementarán con empresas privadas en los próximos años.

El parque tecnológico es un polígono más de calidad, que si por una parte es “síntesis de la política industrial implementada durante la década pasada en el País Valenciano en la medida que une innovación y conservación del tejido industrial” (Vallés, I., 1992;244); por otra, hasta ahora ni siquiera cumple la función de interfaz con los institutos, lo que también le diferencia de otros parques, que aunque polígonos destinados para empresas más o menos avanzadas, sí la cumplen como Tres Cantos, El Vallès, Boecillo e incluso Miñano en Alava (Fernández, I.,- Conesa, F., 1996).

El resultado, o mejor dicho la falta de resultados, del parque es debido a dos tipos de deficiencias. Por un lado, las que se derivan de una errónea planificación del binomio ciencia-tecnología, en la medida que no se tiene en cuenta la capacidad de la universidad para articular el sistema de innovación. Por otra parte, tampoco la dedicación exclusiva a gestionar los servicios y los terrenos están dando sus frutos. Prueba de ello, es la escasa incorporación de empresas avanzadas que aporten y transfieran tecnología al tejido económico de la región.

En este aspecto, casi una década después, uno de los problemas convertido prioritario para los promotores y gestores es cómo instalar empresas de “alta tecnología”, en un parque que dispone todavía del 60% de la superficie destinada para actividades económicas sin ocupar. A pesar de su buena situación geográfica en el Mediterráneo, entablar una feroz competencia regional para atraer inversiones vistosas, no parece una vía adecuada porque los resultados tampoco están asegurados. Recalificar el suelo y destinarlo a otros usos presuntamente más rentables o más de moda como puede ser la economía de servicios o “industria del ocio” y sus afines, tampoco es asegurar el futuro del parque tecnológico. Más bien, deberá seguir el camino de reforzar sectores básicos y tradicionales, combinándolos con sectores más tecnológicos como los componentes electrónicos

a partir de la compra por MSL (Manufacturing Services Limited) del baluarte IBM tras su desmantelamiento y traslado a Montpellier, el automóvil con la planta de Ford en Almusafes, o el también progresivo sector de la cerámica-azulejos, que en los últimos ocho años ha mejorado su posición competitiva en Europa.

Si tenemos en cuenta que esta Comunidad Autónoma junto a Murcia y Cataluña configuran un polo de atracción dinámico, que algunos autores han denominado “Arco Mediterráneo”(Monfort,V.,1992;166), el parque tecnológico es un candidato más, ubicado en un amplio arco del litoral mediterráneo, para captar inversiones y tecnología. En este sentido, tiene una doble función en los próximos años. Por una parte, consolidarse como infraestructura productiva principal de conocimiento e información industrial en torno a los CEIs e institutos, canalizando las demandas reales de un tejido industrial que todavía sigue especializado en sectores maduros (Monfort, V., 1992). Por otra, deberá detectar y ofrecer mediante los institutos tecnológicos, los CEIs y demás agentes sociales, la formación, información, servicios e infraestructuras tecnológicas, que la industria requiere para elevar la competitividad y el desarrollo regional.

Finalmente, es previsible que este arco de litoral se refuerce con la “primera industria española” que representa el turismo, con la celebración de ferias y salones de innovación industrial, y con actividades de ocio. Todas provincias de la Comunidad Valenciana tienen planificados nuevos parques. En Castellón un parque tecnológico en torno a la cerámica y nuevos materiales no metálicos, en Alicante se proyecta un parque temático, y en Valencia se intentan plasmar negocios nuevos convirtiendo la ciudad en uno de los máximos exponentes, por lo menos españoles, del ocio. Recientemente, se apuesta por una nueva centralidad urbana reordenando la desembocadura del cauce antiguo del río Turia destinado a un complejo de oficinas.

En definitiva, demasiados parques tan cercanos. La política industrial y tecnológica no debería adorar la tecnología, pero sí debería estar atenta a los desplazamientos de una sociedad y de una economía mediterránea especulativa, sumergida, y un tanto alegre y despreocupada por la técnica. Integrar la tecnología adecuadamente en el sistema sociocultural e industrial de la comunidad es tarea de todos, pero también de la administración que dispone de una red tecnológica diseñada para generar desarrollo duradero. Los esfuerzos de la administración regional no debería destruir sino crear, consolidar y reforzar la red de innovación tecnológica, desarrollando políticas de mayor alcance social y empresarial, mediante actuaciones complementarias sobre iniciativas ya puestas en marcha en el ámbito regional por el IMPIVA, el reciente instituto tecnológico valenciano y las universidades.

Los proyectos de parques tecnológicos en Málaga y Sevilla.

1. Rasgos básicos de la estructura productiva en Andalucía.

En los doscientos últimos años aquella visión de la historia entendida como una implacable marcha hacia el progreso, se trunca cuando se analiza qué ha ocurrido en Andalucía con su economía. Siguiendo a Lacomba, J.A. (1996), a lo largo de la historia andaluza reciente hay “permanencias que van enquistándose en su estructura económica, e, igualmente, aparecen cambios que reflejan procesos coyunturales y que sólo en casos, acabarán en factores estructurales”⁶³.

Por su “posición periférica”, Andalucía ha sido una de las áreas más afectadas por los desequilibrios regionales así como por un crecimiento económico “no deseable”. El resultado es un modelo económico afianzado con el tiempo, que se caracteriza por conjugar tradición y progreso, pero que sigue manifestando agudos desequilibrios internos y un evidente retraso, tanto en el contexto español como en el europeo occidental.

Andalucía es la segunda Comunidad Autónoma de España medida por la superficie. En 1979, el PIB por habitante era el 73% de la media, en 1990 el 70,9%; en 1994 con cerca de 7 millones de habitantes (18% de la población española), aporta el 12,4 del PIB español con una tasa de desempleo sobre el total de España próxima al 24%, y un PIB por habitante de 69 (INE, 1996).

⁶³ Sobre la industrialización y desindustrialización en Andalucía existe abundante bibliografía. Un buen trabajo desde una óptica geográfica puede verse en Caravaca, I., (1988), Industria y territorio en Andalucía. Instituto de Desarrollo Regional. Sevilla, (Tesis Doctoral). Otra interpretación puede verse en Martín, M. J (1990) “Andalucía, luces y sombras de una industrialización interrumpida”, en J. Nadal y A. Carreras (Dir. y Coord.), Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX), pp.342-376, Barcelona Ariel. También en J. A. Lacomba (1992) “Sobre la *desindustrialización* malagueña de finales del XIX: algunas reflexiones”, Revista de Estudios Regionales, nº 32, 1992, pp. 213-223, Málaga. Otro trabajo más reciente aunque desde una perspectiva temporal es “La economía andaluza. Un enfoque desde la historia”, en Ocho Análisis de la Economía Andaluza, pp.137-156, Instituto de Desarrollo Regional, Sevilla, 1996.

Este lento recorte respecto a la media española se inserta en un modelo capitalista, que mediante la división regional del trabajo ha plasmado una especialización económica dominada por los sectores clásicos de agricultura y pesca, minería, alimentación y servicios. En 1992, el valor añadido por la industria andaluza sólo significaba el 8,4% del alcanzado por la industria española.

El cuadro 2.40 muestra cómo la aportación del sector industrial es más baja que la media estatal, tanto en lo que se refiere a la producción como a la población ocupada. El sobredimensionado del sector primario y la construcción, con una productividad similar a la media nacional en detrimento del sector industrial, influyen en la desarticulación económica de la región.

----- Cuadro 2.40. Estructura económica de Andalucía en 1992 y en %. -----

	PIB		Población ocupada	
	Andalucía	España	Andalucía	España
Agricultura y pesca	7,8	4,1	13,3	10,2
Industria	15,3	22,8	13,2	21,5
Construcción	10,3	8,1	9,5	9,3
Servicios	66,6	65,0	64,0	59,0

Fuente: INE y elaboración propia.

Si tenemos en cuenta que la inflexión cíclica 1986-1993 marca una caída del empleo en la construcción entre 1992 y 1993, probablemente debida al hecho coyuntural de los acontecimientos del año 1992, Andalucía tiende a especializarse en servicios. Los datos recogidos en el cuadro 2.41 indican, que el proceso de deterioro es acusado en la industria y en la construcción, y que en 1993 también alcanza por primera vez a los servicios que habían registrado un crecimiento continuo hasta 1989 medido por el VAB real.

Cuadro 2.41.Evolución del número de ocupados por sectores económicos (en miles).

Año	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
1991	272,2	286,5	210	1064,8	1834,1
1992	248,3	272	185	1097,3	1802,6
1993	223,4	228,7	160	1084,6	1696,7

Fuente:EPA, INE y elaboración propia.

Habría que preguntarse por tanto, qué tipo de servicios son los que crecieron, porque si la entrada en Europa y la reestructuración en la industria se realizan vía empleo o tecnología, un crecimiento tan espectacular en paralelo a un retroceso de la industria no es algo positivo. Más bien, su comportamiento es el de un sector refugio, protegido y poco renovado, que ha crecido ante la incapacidad del sistema productivo para crear empleo industrial y actividades innovadoras que repercutan en la competitividad.

La debilidad de la industria regional puede observarse también mediante la especialización productiva. La estructura interna por ramas de actividad muestra una distribución a favor de la alimentación, seguido de energía, productos metálicos, maquinaria y productos no metálicos (cuadro 2.42).

Tras una década de modernización, la especialización productiva de Andalucía gira en torno a las actividades ligadas al sector primario, con un alto grado de polarización en muy pocas actividades, habiéndose acentuado la especialización agraria y la explotación de los recursos naturales, cuya gestión responde a intereses cada vez más lejanos a Andalucía. La participación, casi simbólica en la producción total española equivalente en 1981 y 1990, de actividades como maquinaria, material eléctrico y electrónico y transformados

plásticos, que si bien tiene las mayores tasas de creación de tejido, retroceden posiciones apareciendo en las últimas posiciones, nos muestra unas actividades productivas tradicionales consideradas de demanda débil, ligadas a pequeñas y medianas empresas familiares. Alimentación, energía, productos minerales, producción y primera transformación de metales, material de transporte y química, suponen el 82% del PIB y el 68% del empleo.

Cuadro 2.42. Distribución sectorial de la industria en Andalucía.

Ramas de actividad	% VAB en Andalucía	% VAB del total España	% Empleo Andalucía	% Empleo del total en España
Alimentación	26,4	15,9	25,9	15,6
Energía y agua	15,6	8,9	5,9	19,5
P. metálicos y maquin.	13,6	5,4	15,5	5,8
P. no metálicos	8,1	10,1	7,6	10,7
Química	7,2	8,2	5,3	7,8
M. de Transporte	7,1	6,4	7,8	10,0
Texti, cuero	7,1	5,9	13,4	7,3
P. minerales y metales	4,7	10,5	3,4	19,2
Papel e imprenta	4,4	5,8	4,1	6,4
Madera y corcho	3,5	7,3	7,7	8,7
Caucho y otras	2,2	4,2	3,1	5,8

Fuente: Tomado de Caravaca, I. (1995), pp. 390.

La estructura del tejido industrial tampoco es muy favorable a la innovación y al cambio tecnológico. Está formado por unas 28.500 empresas, caracterizadas por su reducido tamaño. El 98,6% tiene menos de 50 trabajadores, llegando este porcentaje al 80% para el tramo de menos de 6 trabajadores, la mayoría en régimen familiar. En 1995, sólo 1400 empresas (5%) tienen más de 20 empleados, de las cuales un 1,7% emplean a más de 250 trabajadores y sólo 72 superan la cifra de 200 trabajadores (INE, 1995; Delgado, M., 1993, 1995, 75) ⁶⁴. Al margen de las ventajas comparativas que puedan mantener, este tamaño empresarial les sitúa lejos de las economías de escala indispensables para competir en mercados abiertos.

⁶⁴ A este respecto puede verse Delgado Cabeza, M. "Las tres últimas décadas de la economía Andaluza", en Estructura Económica de Andalucía. Espasa Calpe, Madrid, 1993.

Desde la óptica espacial, el mapa económico andaluz es un piélagos que no se deja reducir a ejes de desarrollo. El esquema propuesto por Caravaca, I. (1995), nos sirve para identificar las cinco zonas actuales más llamativas donde se concentra la industria:

- Aglomeración urbana de Sevilla, con un predominio de la alimentación, construcción metálica y material de transporte.

- El más reciente proceso de industrialización de la Bahía de Cádiz (4.500 empleos industriales en 1997 en construcción naval), Huelva y Campo de Gibraltar, ligado a un predominio de la química básica.

- La provincia de Jaén, con núcleos tradicionales como Linares y la Carolina o Andújar y Bailén con el 5% de la industria andaluza.

- La capital malagueña ligada a sectores más tecnológicos e innovadores.

- Y, más recientemente, podemos añadir la industria local de la Costa de Sol en estrecha relación con la capital.

De todas estas áreas industriales, el triángulo Sevilla-Cádiz-Huelva es el de mayor actividad, con una gran participación de empresas públicas en proceso de reestructuración (CASA, Santa Bárbara y Tabacalera), así como en FASA RENAULT, Cruzcampo, la textil Hytasa, y Gillette. En Huelva destaca una minería que se agota, y la química de fertilizantes (Fertiberia) resiste la reordenación del sector. Por último, Astilleros Españoles en Cádiz, y Deletra y Migsa en el Campo de Gibraltar, atraviesan una reducción de pedidos debido a la fuerte competencia internacional.

Podríamos añadir una larga lista de experiencias más o menos innovadoras y enclaves relacionadas con actividades de primera transformación, como la minería de plomo en las sierras de Almería, la industria azucarera de las costas mediterráneas, las actividades del corcho, la cerámica de Bailén, el cuero de

Ubrique, la industria del mármol de Macael, etc. El denominador común de todas ellas es que, ninguna ha conseguido hacerse con la importancia necesaria para tirar de la economía andaluza en general, ni del entorno geográfico inmediato en particular, debido a un modelo de crecimiento en el que la debilidad de la demanda interna, la dependencia de capital y tecnología extranjera, la escasa defensa y marco regulatorio, etc, hacen que estos enclaves y los bienes o materias primas que en ellos se extraen sean de “tránsito” hacia los mercados exteriores donde se implementa valor añadido (Delgado Cabeza, M., 1981; Castells, M.-Hall P., 1992).

Por tanto, un proceso dual sectorial y espacialmente. Los continuos ajustes retrasan un proceso de industrialización que, en la última década tuvo una cierta dinámica apoyándose en una estructura industrial de pequeñas y medianas empresas, caracterizadas por “el bajo nivel tecnológico así como por la especialización en sectores con escaso valor añadido e incapaces de abastecer la demanda interna” (Caravaca, I.,1995; 387-389).

La globalización económica ha atraído inversiones concentradas geográficamente en torno al área metropolitana de Sevilla y Málaga, donde se han instalado establecimientos especializados pertenecientes a multinacionales. Territorialmente, a pesar de los aspectos positivos que supone la instalación reciente de actividades de alta tecnología estrechamente vinculadas a multinacionales, el rasgo recurrente del aparato productivo andaluz sigue siendo la concentración productiva y espacial (sólo tres sectores -alimentación, construcción y productos metálicos- y tres provincias -Sevilla, Cádiz y Huelva- acaparan el 60% de la producción regional), con la existencia de “islotos de actividad” desconectados de los núcleos de actividad económica más próximos donde se toman las decisiones.

2. Política científica y tecnológica en Andalucía.

En los últimos años, la política industrial y tecnológica auspiciada por la Junta de Andalucía, se ha apoyado en un programa de atracción de grandes empresas, así como en el Plan Andaluz de Investigación 1990-1993 que tiene su continuación en el II Plan Andaluz de Investigación 1994-1997, aprobado en febrero de 1996 por el Consejo de Gobierno Autónomo ⁶⁵.

A estos instrumentos básicos, podemos añadir el proyecto específico denominado PINTA (Proyecto de Investigación y Nuevas Tecnologías en Andalucía), que junto a las administraciones municipales y una serie de agencias de desarrollo de carácter sectorial, han marcado las líneas directrices para canalizar el desarrollo regional. Básicamente, las líneas de actuación se han dirigido a crear y mejorar las infraestructuras, la formación de los recursos humanos, e incentivar a los agentes dispuestos a realizar investigación aplicada con el fin de articular posibles vías de industrialización e innovación ⁶⁶.

2.1. El sistema de innovación y desarrollo en Andalucía.

Tomada en conjunto, esta Comunidad Autónoma se caracteriza por un bajo desarrollo tecnológico. Sin embargo, comienza la década con unas infraestructuras más adecuadas que en otras ocasiones históricas, para ser aprovechadas por los

⁶⁵ Un avance sobre los posibles resultados del P.A.I. 1990-1993, puede verse en Jordá Borrell, R. (1994) "Dificultades de formación del sistema Ciencia-Tecnología-Industria Andalucía". Revista de Estudios Regionales, nº 39, pp.139-159. Málaga.

⁶⁶ La política económica de la Junta de Andalucía hasta 1990, comienza con el Plan de Urgencia para Andalucía (PAU) destinado al sector primario, agroalimentación y equipamientos colectivos. A este le siguen una serie de Planes Extraordinarios a medida que se van consolidando y transfiriendo competencias a las Comunidades Autónomas, hasta el Plan Andaluz de Desarrollo Económico 1991-1994 (PADE). Un análisis de la amplitud de todos estos instrumentos puede verse en Ferraro, F.J. (1996), "Algunas consideraciones sobre política económica de la Junta de Andalucía". Ocho Análisis de la Economía Andaluza, obra citada, pp.103-135.

agentes públicos y privados para crear un tejido económico e industrial de mayor tamaño, más desarrollado y más equilibrado.

La Comunidad Andaluza dedica a actividades de I+D unos recursos proporcionalmente inferiores a su peso económico en España. Los gastos intramuros en actividades de I+D respecto al VAB_{ef} y el personal en EDP por cada mil habitantes activos, son inferiores a la media española (cuadro 2.43).

Cuadro 2.43. Indicadores de actividad en I+D, en Andalucía (1993).

	Andalucía	España
Gasto total en I+D	0,7	1,0
Personal de I+D en EDP	2,8	4,9
Gasto total en I+D realizado por empresas (%)	21,8	48,0
Gasto total en I+D realizado por Administrac.(%)	78,2	52,0

Fuente: INE y elaboración

A pesar de ello, la región era la tercera Comunidad Autónoma en volumen de gasto y en personal dedicado a estas actividades. Los más de 51.000 millones de pesetas prácticamente se aportan desde el sector público, que realiza casi el 80% del gasto y aporta el mismo porcentaje de personal investigador. La red universitaria con más 10.500 profesores y los centros del CSIC, le confieren “un notable potencial científico-tecnológico, centrado especialmente en universidades y centros dependientes de las administraciones públicas” (Mella, J.M., 1993, 40) ⁶⁷.

Independientemente de la consistencia de los indicadores, los datos reflejan el esfuerzo producido en los últimos años para iniciar un proceso de

⁶⁷ Andalucía aunque es la penúltima región en renta *per cápita* del país, mantiene unas infraestructuras favorables dentro del conjunto nacional, un nivel de cualificación de la mano de obra clasificado en un cuarto grupo de más bajo nivel formativo, junto a Extremadura, Castilla La Mancha, Canarias y Galicia, excluida la provincia de Pontevedra, y una capacidad de innovación aceptable medida por las infraestructuras y recursos. Véase Mella, J. M. (1993) “La convergencia de las CC.AA en el marco de la Comunidad Europea”, *Papeles de Economía Española*, nº 55, pp. 42-56.

transformación. Esfuerzo, que ha sido mayor desde la iniciativa pública dotando de infraestructuras y servicios a la región, pues las empresas sólo realizan el 22% del gasto total en I+D. Los datos ponen en evidencia la escasa implicación del sector privado en el proceso de cambio tecnológico, además de la no utilización plena todavía de las infraestructuras y, tal vez, una escasa orientación aplicada de los programas de investigación: en 1994 un total de 1538 grupos de trabajo estaban encuadrados en las áreas de ciencias sociales y humanas y ciencias de la vida, mientras que por ramas de enseñanza técnica sitúan a la región por debajo de la media española tanto en estudiantes como en profesores.

2.2. La red de investigación y tecnología en Andalucía.

Además de las ocho universidades, una de las cuales es precisamente la de Málaga con un fuerte demanda de especialidades por parte de la población, Andalucía cuenta con la nada despreciable cifra de 17 centros del CSIC con 261 investigadores que suponen el 14,4% del personal científico del CSIC. A partir de condicionantes históricos, y más reciente debido a la necesidad de rentabilizar el potencial instalado con la Exposición Universal, la distribución de los centros acusa una concentración en Sevilla con siete de ellos, 5 en Granada, dos en Córdoba, uno en Almería y uno en Málaga.

Además, el Plan Andaluz de Investigación tiene aprobados la creación de cinco centros de investigación: el Instituto de Prospectiva de Andalucía, el Instituto de Energías Renovables, el Instituto de Documentación y Normalización de Andalucía, el Instituto Andaluz de Biotecnología, y el Centro Informático Científico de Andalucía (CICA), de los cuales en 1997 sólo era operativo el último.

En Andalucía, al contrario que en Valencia o en el País Vasco donde los institutos tecnológicos y la red EITE realizan la función de interfaz, el sistema tecnológico es débil y guarda poca proporción con su peso económico e industrial. Por esta razón, el considerable déficit tecnológico, tanto en lo que se refiere a las actividades de I+D, como a las de producción de tecnología avanzada, o a la escasa incorporación del acervo tecnológico al sistema productivo (Castells y Hall, 1992), se intenta suplantar con un centenar de Entidades y Centros de Servicios Técnicos censados (INE, 1995), que realizan una labor importante gracias a sus actividades de ensayos, análisis de laboratorio, controles de proceso, certificaciones y normalizaciones. Sirva como ejemplo de la producción tecnológica, las 741 patentes solicitadas que representan el 6% del total español en el período 1988-1993.

Por último, en este aspecto conviene señalar que dentro de los múltiples Programas Comunitarios en los que Andalucía participa, existen determinadas iniciativas que han despegado con fuerza. Los fondos procedentes de la iniciativa STRIDE además de fomentar redes de transferencia de tecnología a las empresas, se están destinando a mejorar infraestructuras como el Centro Andaluz de Servicios de Telecomunicación Aplicada (CASTA) y CETECOM, a potenciar el Instituto Andaluz de Tecnología (IAT), a crear una área de investigación tecnológica en el Instituto de Desarrollo Regional (IDR), a la creación de banco de ensayos para sistemas digitales RDSI, y a la creación del centro de aceleradores.

En definitiva, Andalucía va incorporando un sistema científico-tecnológico en sus esquemas de desarrollo. En este sentido, la región no parte de posiciones tan desfavorables como en épocas pasadas para intentar incorporarse al proceso de cambio y desarrollo actual.

2.3. El programa industrial y las infraestructuras físicas.

Dentro de la política económica elaborada por el gobierno andaluz para el período 1994-1997, el programa industrial es posiblemente la apuesta de mayor alcance estratégico de las aprobadas en materia de política económica (cuadro 2.44).

Cuadro 2.44. Previsión Económica del Programa Industrial 1994-1997.

Acciones Directas	Acciones de Apoyo Industrial
Desarrollo de subsectores preferentes	Apoyo financiero a las PYMES
Fomento de actividades industriales	Infraestructuras de apoyo
Mejora de la competitividad y moderniz.	Formación
Modernización tecnológica	Promoción de la economía social
Infraestructura industrial	Promoción comercial
Ordenación y control industrial	
Total millones pesetas: 94.390	Total millones de pts: 134.903

Fuente: Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Andalucía.

El programa define una política industrial sectorial destinada a consolidar sectores como el agroalimentario, material eléctrico e informático, material de transporte, química y medioambiente. Sectores considerados preferentes o de futuro que, en la fase expansiva de los años ochenta, recibieron el impulso de las inversiones exteriores y que se concentraron preferentemente en las mayores empresas, contribuyendo a aumentar el grado de dualismo existente.

La segunda línea de actuación se encuadra en una política horizontal de formación, promoción, creación y consolidación de infraestructuras, destinada a conexionar la región con el exterior y aprovechar las denominadas *ventajas competitivas* de Andalucía respecto a otras regiones españolas y europeas: buen clima, calidad de vida, servicios y últimamente excelentes comunicaciones ⁶⁸.

⁶⁸ La Exposición Universal permitió que esta Comunidad Autónoma recibiera inversiones para despegar como región industrializada. Sólo Sevilla, recibió inversiones públicas y privadas próximas al billón de pesetas. Una estimación

Además, incorpora la modernización empresarial y tecnológica, intensificando acciones para la incorporación del acervo tecnológico mediante la creación de centros de servicios avanzados, diversificación del tejido, y una política de suelo industrial.

En este último aspecto, los agentes han generado una amplia oferta de suelo de mayor calidad en polígonos industriales de nueva planta. Además del parque tecnológico de Andalucía situado en Málaga y proyectado a finales de la década pasada, esta región cuenta con el proyecto Cartuja '93 en Sevilla, y un conjunto de parques empresariales e industriales como el del Aljarafe en Sevilla, Bahía de Cádiz, Tecnocórdoba, Andújar, Jerez y Chiclana, promovidos por el Instituto de Fomento Andaluz (Feria Toribio, J. M^a., 1994) ⁶⁹.

3. La industria de alta tecnología en Málaga.

Málaga, con poco más de 7000 Km² es la provincia más pequeña, pero la segunda en población, la primera en crecimiento demográfico y, posiblemente, el área costera con mayor dinamismo empresarial en Andalucía.

Su tradición industrial se remonta a mediados del siglo XIX, cuando se crean las ferrerías y altos hornos, la textil malagueña y la química de ácido sulfúrico. Factores como la depresión comercial, descapitalización, crisis agraria y desarticulación social (Lacomba, J. A., 1987), impiden el despegue industrial hasta la creación, un siglo después, de un tejido nuevo con la instalación de Intelhorce en 1957, Amoniaco Español en 1965, CITESA por los años 1964, etc. Sin embargo,

puede verse en "Expo 92: La cultura técnica como espectáculo". Política Científica, nº 31, 1992, pp. 22-44. CICYT, Madrid.

⁶⁹ Sólo la provincia de Málaga, tenía en 1996 dieciocho municipios con oferta de suelo y cuatro en proyecto, con un total de 35 áreas industriales. De 840 Ha. de suelo industrial, más de las dos terceras partes incluidas las destinadas al PT de Málaga, se localizan en la comarca de Málaga.

más que por una ciudad industrial o cosmopolita que va de Picasso a los miembros de la Generación del 27, es conocida por el turismo que le proporcionan 3100 horas de sol al año. Esta fuente es la principal “industria” y la más dinámica en generación de riqueza (cerca de un 25% del PIB provincial) y en promoción de empleo. Las 18.000 empresas de hostelería censadas frente a las 300 de manufactura, o el 68% de la población activa empleada en el sector servicios junto a un 12% en construcción (IEA, 1996), indican un excesiva terciarización de la economía y uno de los principales riesgos, por la dependencia casi exclusiva del sector servicios y del turismo. Pero la imagen de Málaga, como un espacio para vivir y trabajar, se ha ido fraguando mediante un sector que lidera un esfuerzo de renovación para ganar calidad de los servicios y mejorar la escasa comercialización de productos manufacturados, acometiendo el desarrollo de otros segmentos como la construcción, el ocio, la cultura e incluso la industria.

3.1.El parque tecnológico de Málaga.

El refuerzo de Málaga como un destino turístico se pretende aprovechar por los agentes para impulsar la industrialización teniendo en cuenta que el crecimiento reciente del sector industrial viene determinado por un proceso de modernización tecnológica. En esta línea se inscriben las iniciativas para crear el parque tecnológico. Málaga, a finales de los años ochenta cuenta con una relativa ventaja por su reciente trayectoria en actividades de electrónica e informática (Siemens, Fujitsu, Alcatel), bienes de equipo industriales (Matsushita, Cartepillar), el centro de homologación alemán RWTÜV, etc., consideradas “industrias de base” del futuro, además de actividades industriales emergentes en el sector agroalimentario, productos medicinales, cosmética y perfumería.

Este parque tecnológico es una excepción parcial del modelo español, pues como más adelante veremos, su origen, visión de desarrollo regional de los agentes y gestión, están más próximos al modelo francés.

El parque se ubica en el área urbana de Málaga, en el Valle del Guadalhorce (figura 2.16 y 2.17) ⁷⁰. La elección de este emplazamiento, además de garantizar las ventajas clásicas requeridas por estos nuevos espacios industriales como la densidad de población, calidad ambiental, la proximidad a la universidad, a un aeropuerto de primer nivel con una capacidad de 12 millones de pasajeros y un tráfico con destino internacional preferentemente a Europa, y la oferta de servicios en el entorno (Miró, C., 1991)⁷¹; viene dada por la existencia de una industria evolucionada desde finales de los años setenta, ligada a sectores más modernos y también más innovadores, como la química industrial, la telefonía y los componentes electrónicos.

Esta localización de actividades y empresas multinacionales de tamaño medio-grande, instaladas en un área donde se concentran más de medio millón de habitantes, a una hora de Granada, dos de Sevilla y cinco de Madrid, resultó vital para ubicar el primer parque tecnológico de Andalucía. El promotor del proyecto es el Ayuntamiento de Málaga, actualmente con el 40% del capital, perteneciendo el 60 % restante a la Junta de Andalucía quien, posteriormente, una vez superadas las reticencias y los esfuerzos derivados hacia el proyecto Cartuja '93, está apoyando el parque de Málaga. Como en todo parque, el objetivo básico es concentrar empresas innovadoras capaces de provocar la industrialización de la región, implicando a las ramas tradicionales en el uso y difusión de la tecnología.

⁷⁰ El sistema de ciudades en el litoral malagueño configura una conurbación longitudinal a la largo de la costa con unos pocos Km de penetración hacia el interior. En una franja costera de tres Km de ancha se concentra el 57,9% del total de población provincial, y en los 10 primeros Km hacia el interior hay 4 malagueños de cada cinco. Véase Domínguez, R. (1995). "La Distribución de la Población en la Provincia de Málaga". En Presente y Futuro de la provincia de Málaga, pp. 95-10, ICE, Málaga.

⁷¹ Una exposición de las características técnicas del proyecto puede verse en: Miró, C. "Las nuevas tecnologías, su incidencia sobre la ciudad", Rev. Geometría, N° 11, 1991, pp. 34-45.

Figura 2.16. Localización del PT de Málaga.



Fuente: PT de Málaga.

Figura 2.17. Parcelario del PT de Málaga.



Fuente: PT de Málaga y elaboración propia.

Tras una inversión total de 6000 millones de pesetas, el 60% procedentes de fondos FEDER, se acondicionan unos terrenos con una superficie de 168 Ha iniciales. El proyecto de parque diferencia 3 zonas interiores:

a) Una zona de parcelas con 48,5 Ha de las que el 48% se destinan a I+D con una parcela mínima de 2500 m², el 18% a producción con una parcela mínima de 1 Ha, y el resto es suelo en reserva.

b) La zona de servicios ocupa unas 32 Ha, de las que el 46% corresponden a servicios institucionales, el 34% a mantenimiento y servicios técnicos, el 17% es zona de hostelería y comercial, y el 3% seguridad y control.

c) La zona de esparcimiento ocupa 88,4 Ha y dispone de áreas forestales club social, embalse, jardines, campos de deportes, etc.

El parque comienza a recibir empresas en 1993, a mediados del año 1995 el área de producción estaba ocupada al cien por cien, y la ocupación total del parque que era del 44%, en 1996 llega al 47% (cuadro 2.45).

Cuadro 2.45. Ocupación en m² por zonas productivas en el PT de Málaga.

TIPO DE AREA	SUPERF. TOTAL		OCUPACION		% OCUPACION	
	1995	1996	1995	1996	1995	1996
P (producción)	87172	87172	87172	87172	100%	100%
I+DP	123375	146780	25009	22009	20%	15%
I+D	87721	87721	14991	19491	17%	22%
Servicios	72830	74755	37860	62297	52%	83%
IA (*)	-	16239	-	3000	-	18%
TOTAL	371098	412667	165032	193969	44%	47%

Fuente: PT de Málaga y elaboración propia. (*) IA= Centro Tecnológico de Industrias Auxiliares.

Las cuatro áreas clasificadas como productivas ocupan 11,8 Ha que sumadas a 5 Ha solicitadas suponen un total de 16,8 Ha (cuadro 2.46).

Cuadro 2.46. Distribución de superficies en el PT de Málaga, en junio de 1995.

Superficie ocupada	118225 m2
Superficie comprometida	46807 m2
Superficie solicitada	3260 m2
TOTAL	168292 m2

Fuente: PT de Málaga y elaboración propia.

A pesar del grado de ocupación que muestran los datos anteriores, sólo cinco empresas (Hughes Microelectrónica, CETECOM,S.A, Air Líquide, S.A un Laboratorios de Ciencias de la Edificación (370 millones de inversión y 22 empleos previstos), y BIC Euronova con una inversión de 700 millones de pesetas (181 empleos previstos), realizaban actividades en parcelas adquiridas mediante compra en los sectores de electrónica, química, telecomunicaciones y nuevos materiales para la construcción. Estas empresas tenían previsto una inversión media que oscilaba entre los 16 millones de pesetas por puesto de trabajo en construcción, 18 en medio ambiente y 20 millones de pts/empleo en electrónica (cuadro 2.47).

Cuadro 2.47. Distribución de empresas y empleo según área de actividad instaladas en parcela propia en el PT de Málaga.

Área de actividad	Empresas		Empleo previsto		Empleo		Inversión prevista (mill. pts)
	95	96	95	96	95	96	
Electrónica	2	3	432	449	172	280	19.948
Química	1	1	32	32	32	35	600
Telecomunicac.	-	1	-	304	-	333	10380
Construcción	1	1	22	22	22	16	370
Sevicios	-	1	-	7	-	7	-
IASP	-	1	-	10	-	10	-
Incubadora(CEI)	1	1	181	175	181	190	700
TOTAL	5	9	667	999	407	871	21618

Fuente: P T de Málaga y elaboración propia.

Un año más tarde, aunque las previsiones de empleo no se llegan a materializar, la evolución general del parque es positiva, pues en 1996 las empresas

se incrementan en cuatro. Ahora bien, aquí debemos tener en cuenta que las únicas verdaderas son el proyecto de Alcatel y una pyme en electrónica con 27 empleos, el resto son servicios sanitarios y la sede de la IASP.

En 1995 habían confirmado su presencia con ampliaciones o nuevas inversiones, empresas como Hughes Microelectronics, General Motors, Fujitsu, Alcatel, Freeport McMoran, Eastman Chemical, Siemens, Boliden y la firma alemana TPC interesada en fabricar componentes aeronáuticos. De los proyectos anunciados, por su importancia en el desarrollo de la industria malagueña, podemos destacar aquellos que ya operan en el parque tecnológico y su área de influencia inmediata:

Hughes Microelectronics, dispone en el parque tecnológico de Málaga 15000 m² construidos más otros 5000 previstos. De 400 empleos previstos genera unos 228 empleos, destinados a tareas de fabricación y ensamblaje de componentes electrónicos para el automóvil, equipos de radares y comunicaciones.

La multinacional francesa Alcatel está presente con el establecimiento **Alcatel-Citesa**. En 6 Ha de superficie, generaba la tercera parte del empleo total del parque tecnológico: 300 empleos en junio de 1995 y 317 en 1996. Esta multinacional dispone de una unidad de I+D con 40 empleos, desarrollando teléfonos y centralitas de baja capacidad para ensamblarlos. A este empleo podemos añadir unos 250 en la delegación que Alcatel Standard tiene en Sevilla, buena parte de ellos intercambiables.

Air Liquide instalada en Málaga desde principios de siglo, inauguró en Enero de 1996 sus instalaciones en el parque tecnológico con una inversión de 540

millones de pesetas en 1 Ha. Produce y suministra todo tipo de gases industriales y sanitarios con una capacidad de 1000 botellas/día. Tiene cinco plantas en España y trece delegaciones, que emplean un total de 800 personas de las que 35 están en Málaga con una plantilla formada por 10 técnicos superiores y el resto FP2.

Otra compañía localizada en Málaga que tiene importancia porque es parte consustancial del origen del parque tecnológico es **Fujitsu-ICL España, S.A.** Dispone en Málaga de 61.0000 m², de ellos 10625 para producción y 3062 para el departamento de I+D. Del anterior laboratorio de investigación y desarrollo, surgió mediante *spin-off* un grupo de ingenieros que crearon INGENIA, S.A., una de las primeras empresas motoras y del parque. Fujitsu emplea a 653 trabajadores, colabora estrechamente con el parque tecnológico y tiene una capacidad de ensamblaje de 200.000 impresoras anuales con tecnologías matricial e inyección destinadas a la UE. Además, diversifica sus productos ensamblando equipos de comunicaciones que cubren toda la gama actual de velocidades de transmisión, centrales de comunicación por paquetes para redes de datos, productos informáticos como cajeros automáticos y ordenadores de gestión destinados al mercado nacional.

Por último, CETECOM, Dicrolux, NovArt Desing, Técnicas de Multimedia y Predan, junto a Retelsur, ASIT, el Instituto Andaluz de Tecnología y la OTRI, completan la primera oleada de empresas e instituciones localizadas a finales de 1996.

Como puede verse, este grupo de empresas son mayoritariamente multinacionales estrechamente ligadas con la fabricación de productos de fuerte consumo o de alto valor añadido destinados a otros sectores como la aeronáutica, la telefonía, banca, etc. Además, producen bienes o servicios avanzados que utilizan abundantes conocimientos prácticos y tecnologías de la información.

La situación real en 1996 y las previsiones tienden hacia pymes innovadoras de nueva creación con formato local o regional. En este sentido, el parque se completa con una incubadora gestionada por BIC Euronova S.A, donde se desarrollan treinta proyectos de empresas que, como se observa en el cuadro 2.48, cubren un amplio abanico de actividades y servicios destinados a otras empresas, a prestar y difundir servicios de asistencia, asesoramiento, y formación. En este edificio se encuentran empresas públicas relacionadas con la sanidad, sociedades de telecomunicaciones regionales, gabinetes de consultoría y publicidad, centros de enlace, etc., además de empresas que realizan tareas en sectores punteros de electrónica, informática, diseño industrial, producción de software y medicina.

Cuadro 2.48. Empresas, empleo y actividad en el CEI, PT de Málaga (1996).

ACTIVIDAD	Nº EMPRESAS	EMPLEO
SOCIEDAD GESTORA (BIC-EURONOVA)	1	10
FORMACION	3	17
TRANSFERENCIA TECNOLOGICA	2	4
MAT. CONSTRUCCION	1	2
TELECOMUNICACIONES	3	35
DISEÑO GRAFICO	1	8
MULTIMEDIA	3	9
INFORMATICA-SOFTWARE	4	44
ELECTRONICA	2	9
BIOTECNOLOGIA	1	5
MEDICINA	1	7
QUIMI.CA	1	10
FARMACIA	2	15
ALIMENTACION	1	1
ASESORIA	2	4
PUBLICIDAD	1	1
AERONAUTICA	1	-
TOTAL	29	181

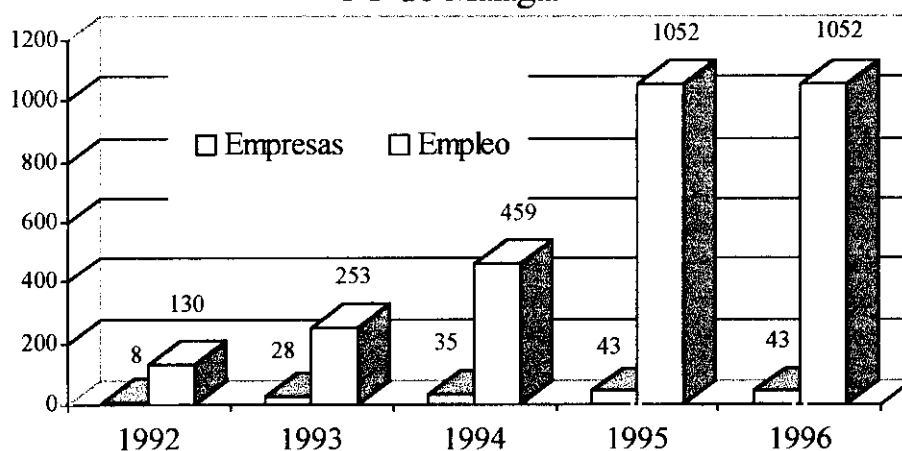
Fuente: PT de Málaga, S.A.

La situación en 1996 del Centro de Empresas queda como sigue. El número de empresas prácticamente es el mismo y el empleo registra sólo un aumento de 9 personas. El aumento leve del empleo es debido a una empresa de biotecnología, y a empresas que realizan actividades de marketing y promoción del parque que elevan

la pantalla en 8 empleos. Sin embargo, se aprecia una rotación, pues el 34,4% de las empresas que estaban instaladas en 1995, fundamentalmente realizando actividades de formación, multimedia e informática, ya no lo hacen en 1996. Por el contrario, las entradas son debidas a microproyectos en diseño industrial, electrónica y consultoras que compensan las salidas.

Según los datos oficiales manejados, la dirección de BIC Euronova tenía previsto atraer una docena más de empresas, institutos, laboratorios, instalar un parque de proveedores y un edificio nido. Este grupo de actividades habían adquirido entre 1994-95 unas 6 Ha de superficie con una inversión de 12.400 millones de pesetas y 616 empleos previstos. En 1996, estas previsiones se plasman en el Centro Tecnológico de Industrias Auxiliares, donde están instaladas una docena de pymes que generan 150 empleos, el 17% de ellas son escisiones de la incubadora, todas ellas trabajando con NTIs, excepto dos proyectos de pymes en termoplásticos y servicios avanzados localizados más recientemente con un total de 44 empleos y 500 millones de inversión. Conjuntamente, las empresas instaladas y el empleo que generan siguen un ritmo positivo hasta el año 1995 (gráfico 2.9).

Gráfico 2. 9. Evolución de las empresas y del empleo en el PT de Málaga.



Fuente: PT de Málaga y elaboración propia.

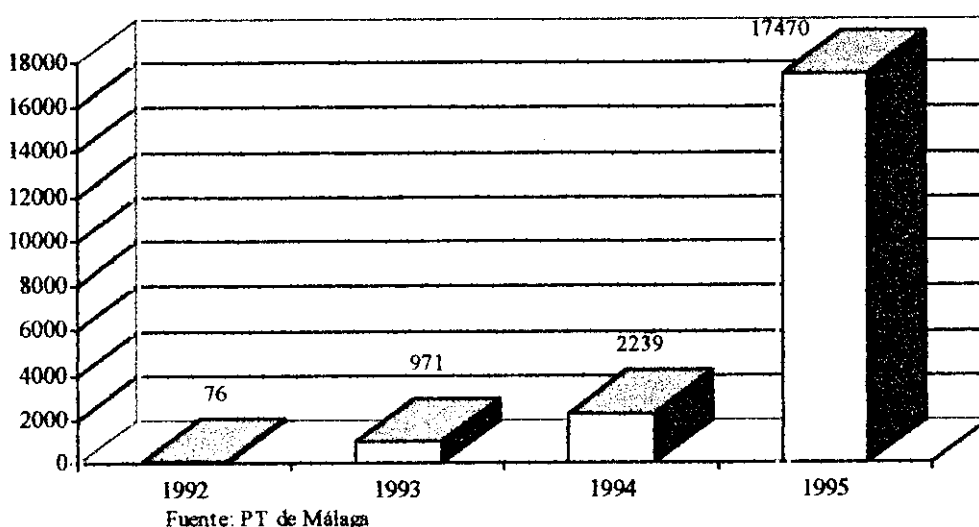
Este grupo de empresas generan 1052 empleos de los cuales el 30% son técnicos y el 25% personal dedicado en actividades de I+D. El número de empresas se multiplica por tres entre los años 1992 y 1993 descendiendo el ritmo en los bienios siguientes. Por su parte, los aumentos más importantes en el empleo se registran en el año 1995.

Por otra parte, como embrión de la presencia que la universidad de Málaga tiene prevista en el parque, funciona un oficina OTRI que, además de los 11 contratos de investigación firmados en 1993 con la Comisión Europea dentro del III Programa Marco, entre 1988 y 1994 ha suscrito casi 600 acuerdos en investigación, asesoría, formación y colaboración por orden de importancia. Este enlace, está previsto complementarlo con la instalación de seis institutos universitarios que realicen I+D (automática avanzada, procesado de imagen, ondas milimétricas, calidad del software, computación y normalización) en un edificio que, si bien estaba prevista su construcción “junto con la sede de la primera empresa electrónica durante 1991, para entrar en servicio de forma simultánea a la finalización de las obras” (Miró,C.,1991,42), en 1996 todavía estaba construyéndose.

Un indicador más es la facturación de las empresas. Éste señala que el parque tecnológico comenzó una fase en la que la acumulación de empresas ya tienen líneas de producción. Como se desprende de los datos, hasta 1995 no se observan cambios cuantitativos fuertes (gráfico 2.10). Entre 1992 y 1993 la facturación se multiplica por 12,7; en el período siguiente la atonía general de los mercados en España y en particular en Andalucía afecta incluso a sectores como la electrónica, informática, etc (Caravaca, I., 1995, 398), por lo que se registra un descenso, que se recupera en 1995 cuando las plantas de Hughes, Air Liquide, Predan y Alcatel ya están instaladas y las ventas se multiplican por 8.

El parque se ha dotado de una buena red de promoción y financiación mediante convenios con entidades que ofrecen préstamos a bajo interés, ayudas a la formación y proyectos de capital riesgo a través del CDTI, y un conjunto de medidas y ventajas comparativas para las empresas que se instalan apoyado en la ley 50/85 de incentivos regionales y en el decreto 191/1992 de ayudas a empresas que se establezcan en el parque. Ambos se complementan, y permiten subvencionar a fondo perdido el máximo permitido por la UE, es decir el 50% de la inversión total aprobada, créditos a la I+D y ayudas para la formación.

Gráfico 2.10. Facturación de las empresas instaladas en el PT de Málaga en Mill. de pts.



Los datos disponibles confirman esta estrategia incentivadora. La subvención media obtenida por las empresas instaladas en el parque tecnológico es del 43%. Sobre una inversión total aprobada hasta septiembre de 1995 de 146 millones de ecus, el total de ayudas concedidas ha sido de 63 millones de ecus. Una docena de empresas han recibido conjuntamente 10.000 millones de pesetas. Claro está, las diferencias oscilan desde Hughes Microelectronic y Alcatel-Citesa que reciben más

de 3.050 millones cada una hasta Teletrunk y Cool & Sein (telefonía y aire acondicionado) con 31 y 56 millones de pesetas respectivamente.

En definitiva, toda una red de infraestructuras y ventajas fiscales comparativas, respecto de otros parques españoles, que hacen del parque de Málaga un emplazamiento competitivo para la localización de inversiones y un instrumento potencial de futura difusión tecnológica. El proyecto cuenta con la ventaja añadida de unas referencias industriales con éxito internacional ya instaladas como son Fujitsu, Siemens, Hughes, CETECOM, Air Liquide y Alcatel, que actúan en el parque tecnológico como banderines de enganche y, entre sí, mediante flujos de colaboración técnica y de servicios prestados (Romera, F., 1995).

3. 2. El proyecto “Málaga Tecnópolis”.

Cuando todavía el parque tecnológico no había cumplido los tres años de vida y sus efectos en el tejido productivo apenas son perceptibles, los trabajos preparativos para sacar adelante el Plan Estratégico de Málaga plantearon la relativa escasez del suelo industrial y, por tanto, la falta de calidad y de imagen del suelo productivo. Desde entonces, se empezó a trabajar en la idea de un gran espacio metropolitano cerca la ciudad para localizar nuevas actividades productivas que de cara al siglo XXI tendrían que ser competitivas a escala internacional ⁷².

Esta idea, apoyada en otra no menos importante como es la promoción de la ciudad hacia el exterior en la dirección de un sun-belt español, pretende ser el proyecto “Málaga Tecnópolis”. Un proyecto para el desarrollo económico mediante

⁷² Granados, V. y otros. “Málaga Tecnópolis”, en rev. IDEA, Revista de Información Tecnológica, PT de Málaga, nº 2 1995, pp. 6- 7 y 20-23, y en el nº 7 de 1996 las págs. 6-8. También en Romera, F. El extraño caso de las Autopistas de la Información. Málaga, Edit. Clave, 1995, 165 págs.

una gran oferta de suelo industrial de calidad en el bajo Guadalhorce, definido por un triángulo productivo que podemos dibujar mediante tres vértices constituidos por espacios urbanos con más proyección y posibilidades reales de crecimiento y desarrollo de la ciudad.

1. El primer punto de apoyo de este proyecto futuro de “tecnopolis” es la universidad de Málaga. La idea se apoya en algunos datos como son el crecimiento de 14.000 alumnos matriculados entre los períodos académicos de 1989/90 y 1994/95, lo que sitúa a esta universidad con las mayores tasas de crecimiento de todo el conjunto universitario andaluz, tanto en número de alumnos como en titulaciones. Según las apreciaciones de los promotores, esta acumulación de conocimientos y saberes junto a la necesidad de servicios universitarios de todo tipo, demandará suelo de calidad, por lo que se trabaja en un *campus* único en Teatinos, una zona próxima y bien comunicada con el parque tecnológico que permitirá trasladar los centros universitarios dispersos por la ciudad al entorno del parque tecnológico.

2. Un segundo vértice, no menos importante, se apoya en la ciudad aeroportuaria de Málaga, cuyo aeropuerto presenta una tendencia creciente en el número de usuarios. Los 6 millones de pasajeros actuales está previsto que en un plazo no superior a 10 años se eleven hasta 12 millones de pasajeros. Este crecimiento implicaría la construcción de una segunda pista y la necesidad de fortalecer las instalaciones de mantenimiento, hoteleras, servicios empresariales, centros de carga, etc, así como todo un área de apoyo logístico.

3. Finalmente, aprovechando un servicio a disposición de la empresas del parque como es la construcción actual de un Centro de Transportes de Mercancías,

el tercer elemento es el mismo parque tecnológico actualmente atractor de tecnología, que deberá irradiar los conocimientos transmitidos a él por la universidad al resto del área urbano-industrial, al tiempo que las empresas neotecnológicas deberán cargar las bodegas de los vuelos con destino a Europa, América y al Magreb.

Como puede desprenderse de este breve esquema, estamos ante una idea más o menos original que, dentro de las fantasías tecnológicas y la política de los tecnosueños (Castells, M.,-Hall, P., 1994), ya está implícita en el proyecto inicial del parque al elegir un emplazamiento que ofrece posibilidades de desarrollo al área urbana de Málaga y, posteriormente, a toda la comarca del Valle del Guadalhorce, “estimulando la aparición de nuevas actividades ligadas al parque como foco inductor” (Miró, C., 1991, 34).

En realidad, el nuevo proyecto señala una posible Sophía Antípolis en el sur español apoyada en la calidad de vida, en los servicios y en el concepto de “empresa virtual”⁷³. El área elegida pretende aglutinar intervenciones por parte de la administración, y de los agentes privados interesados en aprovechar las ventajas derivadas de la posición geográfica de Málaga en el Arco Mediterráneo en relación directa con una región en expansión como es el Magreb, mediante una buena promoción de suelo industrial para un conjunto amplio de actividades económicas: a) actividades de procesos clásicos industriales, b) actividades productivas de mediana y gran escala y c) actividades de servicio de apoyo a la industria.

Esta indefinición misma de las actividades nos lleva ante una estrategia concebida a largo plazo que, con las últimas modificaciones en la ley del suelo,

⁷³ El desarrollo de este parque tecnológico francés puede verse en Rodríguez-Avial, L., “Parque Tecnológico de Sophia Antípolis”, COAM, nº 11 especial: Las nuevas áreas industriales, 1990, pp.74-87.

podría ofrecer una promoción de suelo muy flexible desde el punto de vista urbanístico y de la gestión, lo cual tiene la ventaja de la inexistencia de figuras urbanísticas reguladoras, de plazos por implantación, de nuevos usos residenciales, de ocio, etc., y la posibilidad de localizar cualquier actividad económica. Están por ver todavía los efectos del parque en el tejido industrial y económico del área, así como su capacidad de impulsar desarrollo regional. El parque todavía no está al cien por cien de una amplia superficie urbanizada, con sólo unas 40 Ha aprovechables para usos industriales.

Sin embargo, dentro de este megaproyecto apuntado en 1995, ya se plantean ampliaciones y compra de otras 160 Ha.; pocos meses después, en 1996, se rebaja la cifra a 100 Ha., entra en funcionamiento el edificio para Centro de Tecnologías Auxiliares con ocho naves y ocho oficinas, y se construía otro edificio nido. A finales del año 1996 estaba previsto duplicar la superficie, llegando a 80.000 metros cuadrados sobre 168 Ha con un total de 15 edificios y medio centenar de empresas. Aun cuando se mantenga la modalidad de venta de parcelas, el cambio de estrategia con estas compras de terrenos y ampliaciones indican una tendencia, a largo plazo, en la dirección de que las empresas compren edificios seriados y no parcelas.

Por otra parte, su juventud nos permite hablar de sus características, reciente evolución y de las empresas que, por otra parte, son ya las más y directamente beneficiadas como hemos visto. Los esfuerzos de la gestión por dar a conocer una imagen corporativa del parque tecnológico y su difusión en los mercados internacionales, no garantizan la interrelación entre varios procesos de desarrollo urbano simultáneos, ni un alto nivel de competitividad a escala mundial, como los que diseña la estrategia "Málaga Tecnópolis" a base de un nuevo parque industrial en el que se tiene previsto invertir 2400 millones de pesetas hasta 1997 para

desarrollarlo, parques empresariales, áreas de reserva destinadas a la implantación de procesos manufactureros de gran escala, ocio, servicios universitarios, hoteles residenciales, etc.

Como se desprende del proyecto, este tipo de promociones y de ideas buscan el dorado de la tecnología de vanguardia mediante promociones de suelo industrial de calidad, sin contar a priori con los verdaderos motores de la innovación como la universidad, los centros tecnológicos, empresas industriales, centros de formación, etc. La pregunta, como siempre es: ¿será capaz el PT de Málaga de industrializar el Valle del Guadalhorce con empresas tecnológicas, de inducir el saber hacer en sectores tradicionales y de compatibilizar nuevos procesos urbanos, culturales, sociales y económicos en una zona que integra costa, ciudad, aeropuerto y puerto, apoyada en la residencia, el turismo y los servicios ?.

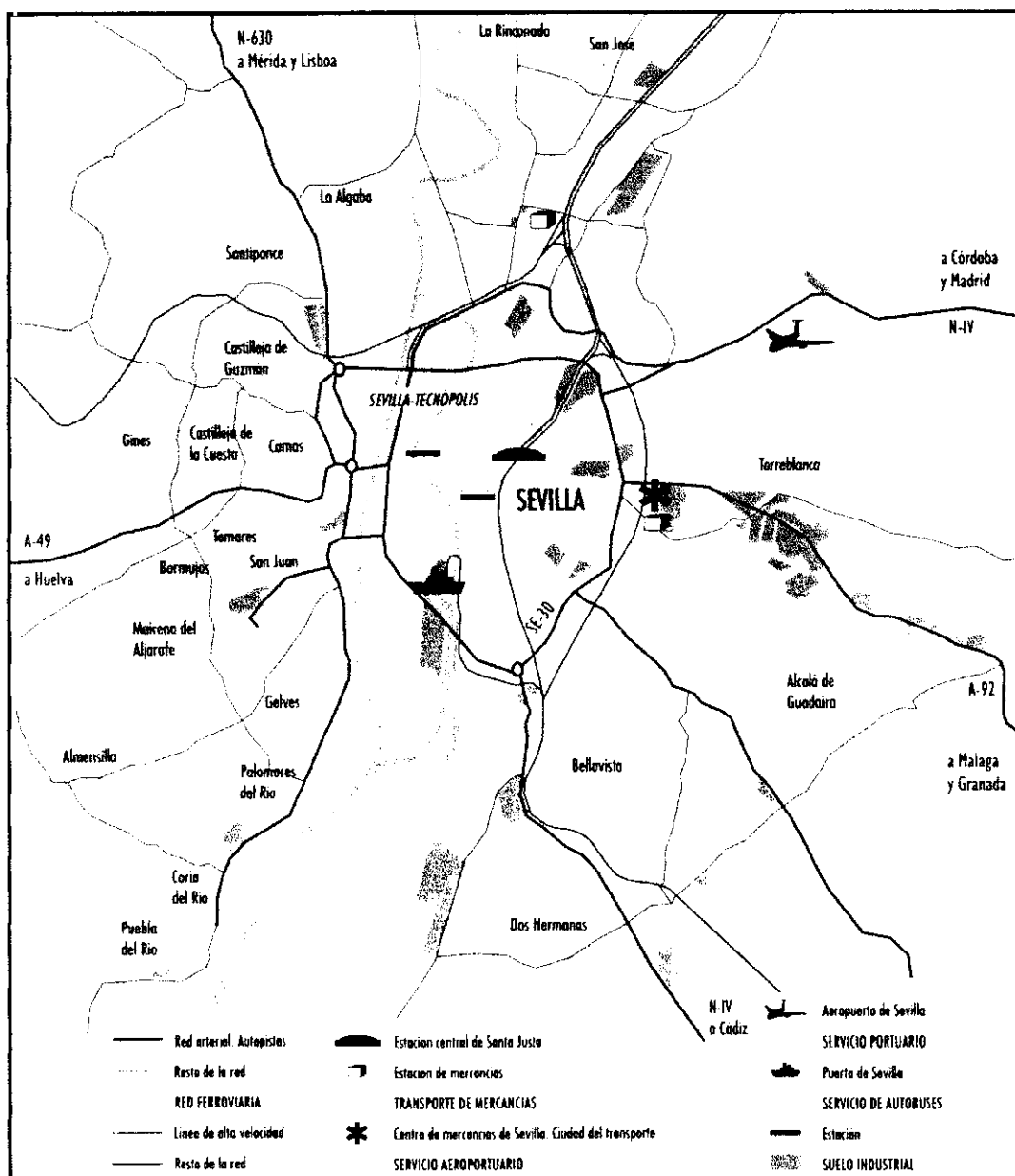
4. El legado productivo tras la exposición universal de Sevilla.

Cuando uno llega a Sevilla, la lenta sedimentación de un pasado de arte y de historia seducen e inquietan a la vez, porque todavía conserva uno de los mejores conjuntos urbanos de España. Esta metrópoli regional, más que por su industria, es conocida por su ancestral cultura, por el ocio, turismo internacional, y por los servicios prestados al territorio andaluz. El área metropolitana de Sevilla cuenta con una población en torno al millón de habitantes, un potente complejo de centros de investigación a nivel regional y un nuevo sistema de transportes y comunicaciones que han mejorado radicalmente su accesibilidad (figura 2.18).

Este primer centro industrial y terciario de Andalucía, genera más de 255.00 empleos, y cuenta con una industria relativamente diversificada alrededor de los

sectores agroalimentario, transformados metálicos, química, el mermado textil, y sectores tecnológicos como el aeronáutico recientemente estructurado en HTM (High Technology Manufacturing) y HTC (High Technology Composite), Astilleros Españoles S.A, o automóvil con FASA desde los años sesenta.

Figura 2.18. Area metropolitana de Sevilla y proyecto Cartuja '93.



Fuente: Cartuja '93, S.A. y elaboración.

Espacialmente, la industria se reparte entre 15 municipios, destacando además de Sevilla donde se concentra el 67% del empleo industrial, ciertos movimientos de difusión hacia los ejes Sevilla-Alcalá de Guadaira, Bellavista-Dos Hermanas, Camas-Santiponce y la Carretera de la Isla (Caravaca, I.-López, R, 1991).

Antes de comenzar la muestra universal sevillana al mundo en el año 1992, se reconoce la importancia del nuevo desarrollo desigual. Desarrollo que, ya no se establece entre productos primarios o productos manufacturados sino entre productos de diferentes niveles tecnológicos cualquiera que sea el sector de actividad. A partir de esta realidad, los análisis de la estructura productiva andaluza detectaron la falta de “modernidad” (Valdivielso, A.,-Barragán, J.A.,1992, 2017-2018), de gran parte de sus sectores económicos. Esta situación económica y social, alejaba Sevilla de manera sustancial de una de las condiciones de productividad y competitividad más importantes de las nuevas condiciones de producción.

Hasta aquí, podemos decir que la idea del proyecto Cartuja ‘93 comienza con el pretexto de modernizar y adecuar la estructura económica andaluza, o por lo menos la de Sevilla, a las actuales necesidades de producción. Pero hay más, porque los acontecimientos de carácter internacional registrados en España durante 1992, quisieron enseñar a la sociedad el estado de un país que había iniciado un proceso de crecimiento económico, tal vez, sin precedentes en su historia reciente. Como es sabido, uno de estos proyectos emblemáticos fue la exposición universal que después de mostrar al mundo algunos avances técnicos en fase de estandarización durante seis meses, planteaba el problema de la reutilización de más de 200 Ha situadas en el recinto hispalense dotadas con las últimas tecnologías en materia de infraestructuras de comunicaciones y viarias⁷⁴. Este espacio metropolitano fue

⁷⁴Un buen resumen sobre los procesos urbanísticos, actuaciones, figuras normativas y tipos de esquemas de

objeto de cuantiosas inversiones en infraestructuras y recursos de todo tipo, que obviamente debían ser aprovechados mediante una adecuada reutilización posterior.

Según el programa PINTA⁷⁵ la región andaluza, aunque incorporada al espacio económico europeo, venía padeciendo carencias en materia de nuevas tecnologías en casi todos los sectores de actividades así como en la formación de los recursos humanos. Para eliminar estas deficiencias detectadas las conclusiones del estudio propusieron utilizar los terrenos de la Cartuja para generar un *medio de innovación* específico con el múltiple objetivo de:

- Investigar en las áreas tecnológicas deficitarias detectadas, así como proporcionar un impulso a la investigación aplicada en una serie de tecnologías clave, que incidieran en la continuidad de la base productiva regional.

- Articular esta investigación con la estructura socio-productiva de Andalucía y del resto de España.

- Integrar la futura “tecnociudad” en la organización del espacio económico global mediante su inserción en los mercados internacionales y el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos.

ordenación que van dotando al espacio de la Cartuja de la centralidad y funcionalidad actual, puede consultarse en Fera, J. M. “El proceso de configuración de un espacio urbano estratégico: El área de la Cartuja en Sevilla”. *Rev. Estudios Geográficos*, 1993, nº 212, pp. 409-430.

⁷⁵ PINTA fue un Proyecto de Investigación sobre Nuevas Tecnologías en Andalucía desarrollado entre 1988 y 1990, dirigido por M. Castells y Peter Hall. De sus propuestas surge la idea fuerza sobre el destino futuro de la Cartuja no sólo como un parque tecnológico sino como *medio de innovación*. Para más detalle sobre el detonante, la génesis, los objetivos y los siguientes cambios de este proyecto, puede verse en Castells, M.-Hall, P. (1994). *Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid. Alianza; en particular el capítulo 8 “La creación de tecnociudades: la política de los tecno-sueños”, pp. 273-308.

4.1. El proyecto Cartuja '93.

La fiebre de parques tecnológicos que vive España durante los años 1985-1990, así como las condiciones políticas y económicas que se van registrando en este periodo, respaldan en un principio la propuesta mencionada para Andalucía. Una propuesta que puso énfasis en convertir los terrenos de la Cartuja en un espacio central de alta calidad ambiental para localizar actividades capaces de difundir la innovación y el uso de nuevas tecnologías en el tejido productivo. Sin embargo, a partir de 1990, esta propuesta inicial coherente con el diagnóstico realizado en el sistema productivo, sufre modificaciones debido a múltiples factores entre los que podemos señalar:

a) La carencia de un marco urbanístico capaz de desarrollar varios cientos de Ha para usos y actividades nuevas.

b) Las previsibles dificultades para consolidar el sistema regional ciencia-tecnología-industria apoyado en una trayectoria y, sobre todo, en un tejido industrial débil con unas necesidades fuertes de información, formación, etc. (Brenes, R.-Caravaca, I., 1993).

c)Y, finalmente, frente a la materialización de la idea original, los cambios y tensiones políticas surgidos a escala regional-local por el control de una parcela tan apetitosa como era el suelo bien abonado de medios tecnológicos, y la necesidad de rentabilizar los pabellones y edificios temáticos, han modificando la propuesta inicial ⁷⁶.

⁷⁶ Cuando se formula la hipótesis del proyecto buen número de empresas e instituciones que contribuyeron con sus recursos al feliz final de la exposición universal, habían expresado su interés por localizar centros de I+D. Este hecho tiene su importancia, pues aunque el capital era 100% de titularidad pública (51% Estado, 5% Ayuntamiento y resto Junta de Andalucía), actualmente el control del suelo tiene la siguiente composición: el 60 % de los pabellones, debido a la posibilidad de reutilizarlos, no se desmontaron, éstos generaron un mínimo de 66 parcelas de las que el

En 1992, son dos los elementos que configuran Cartuja '93. A la idea de *medio innovador* se suma un *parque temático o tecnocultural*, con objetivos múltiples y poco compatibles con la idea de parque científico y tecnológico. Ahora, se pretende consolidar Sevilla como centro cultural aprovechando el fuerte incremento previsto de la imagen de la ciudad en el exterior, ocupando así al sector hotelero y contribuyendo a generar nuevos recursos turísticos apoyados en la imagen, en las inversiones públicas y en las ventajas comparativas de la región.

Esta modificación presenta una cierta estrategia de desarrollo regional partiendo de un presunto encaje de dos elementos urbanos diferenciales que, sumados a otros de carácter diverso surgidos de la disensión entre los gestores regionales y municipales, tienen el difícil objetivo de aportar soluciones complementarias a la estructura productiva regional especialmente en el sector industrial y en el terciario avanzado.

Actualmente, el proyecto Cartuja '93 conforma un cuadro complejo y heterogéneo de actividades económicas y usos urbanos en torno a los siguientes elementos estructurantes (cuadro 2.49 y figura 2.19).

1. La Tecnópolis de la Cartuja, así oficialmente denominada. Este espacio pretende garantizar la articulación entre la investigación y el tejido productivo andaluz a partir de la interrelación entre las empresas instaladas en el área de innovación (61,8 Ha.), y la futura área politécnica de la universidad de Sevilla para la cual se han asignado 11,4Ha con 150.000m² de edificabilidad destinados a usos universitarios compatibles con tecnologías avanzadas.

7,6% son propiedad del Estado, el 57,5% de la Junta de Andalucía y el 34,8% es del Ayuntamiento. Sólo en el área de innovación se decidió conservar 12 pabellones internacionales lo que significó por lo menos duplicar la oferta inmobiliaria disponible.

2. **El Espacio Metropolitano** al que se destinan 89,4 Ha. Esta zona integra un sistema de actividades sociales apoyadas en los siguientes elementos: en el parque urbano del Alamillo; en el parque temático o “complejo tecnocultural” con una superficie de 67,3 Ha distribuidas en torno a los pabellones internacionales no desmontados, así como en el de la Navegación, de los Descubrimientos, del Futuro, Medio Ambiente, etc; en edificios como el Auditorio, la Torre Mirador, el Teatro Central, etc, y en 35,4 Ha de zona deportiva.

Cuadro 2.49. Elementos constitutivos del proyecto Cartuja '93.

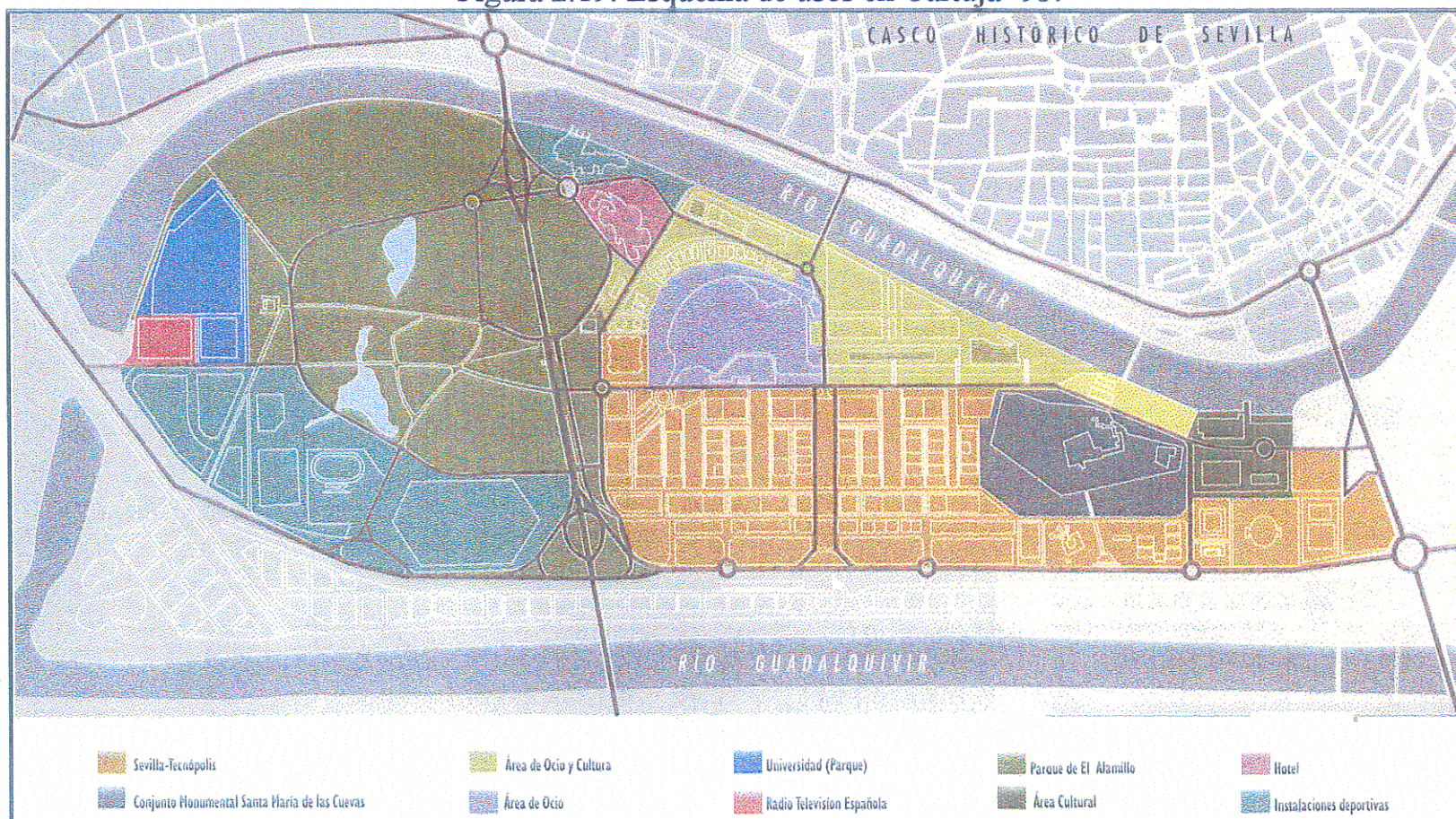
1. LA TECNÓPOLIS DE LA CARTUJA -El Parque Tecnológico de la Cartuja. -Centros Universitarios Isla de la Cartuja	61,8Ha.
2. EL ESPACIO METROPOLITANO: -El Área de Ocio o Parque Temático -La Zona Monumental y Museística -El Área Deportiva -El Parque Metropolitano del Alamillo.	110Ha.
3. CENTROS TERCIARIOS: -Zona Administrativa y de Servicios Públicos -Sector Empresarial -Sector Hotelero	27,5Ha.
TOTAL Ha.	199,3Ha.

Fuente: Cartuja '93, y elaboración propia.

3. Estos dos elementos comparten dotaciones complementarias constituidas por edificios que configuran el área de **Administración y Servicios** (27,5Ha), donde se instalan oficinas de la administración autonómica, helipuerto, instalaciones hoteleras y centros de oficinas para empresas ⁷⁷.

⁷⁷ Puede verse esta distribución detallada así como los objetivos generales y particulares del proyecto y de cada área, en Cartuja 93, EL Proyecto Cartuja 93, Gabinete del Presidente, Dirección Técnica, Sevilla, 1995, 52 pág.

Figura 2.19. Esquema de usos en Cartuja '93.



Fuente: Cartuja '93 S.A.(1996), y elaboración propia.

En estas tres zonas interiores de excelente calidad urbana, destinadas según la propuesta inicial a promover la instalación de centros de investigación y desarrollo tanto privados como públicos, la evolución y situación actual tras un largo trienio de actividad es la siguiente (cuadro 2.50).

Cuadro 2.50. Actividades, empresas y empleos en Cartuja'93.

Áreas de actividad	EMPRESAS				EMPLEOS		
	1994		1995		1994		1995
	Junio 94	Programadas Fin 94	Junio 95	Programadas Fin 95	Junio 94	Programado Fin 94	Junio 95
Formación en nuevas tecnologías	3	4	5	-	14	163	29
Física de altas energías y electrónica	-	1	1	-	-	30	37
Ingeniería	3	3	2	1	159	190	162
Telecomunicaciones	4	4	4	-	156	245	169
Medioambiente y biotecnología	4	7	7	3	61	102	364
Energía	1	2	-	2	34	63	-
Automatización y robótica	-	1	-	-	-	30	-
Informática aplicada	9	10	8	1	216	268	211
Docencia e investigación	-	2	3	1	-	175	60
Transferencia de tecnológica	-	3	1	-	-	185	44
SUBTOTAL 1	24	37	31	8	640	1451	1076
Servicios empresar., financier. y comercia.	24	24	36	-	278	429	261
Hostelería y restauración	2	2	4	-	114	126	132
Servicios públicos	2	3	4	-	386	690	416
Servicios diversos	9	11	26	-	97	259	730
SUBTOTAL 2	37	40	70	-	875	1504	1539
Ocio	5	5	4	-	1588	1771	530
SUBTOTAL 3	5	5	4	-	1588	1771	530
TOTAL= 1+2+3	66	82	105	-	3103	4726	3145

Fuente: Cartuja '93 y elaboración propia. 1. Tecnópolis de la Cartuja 2. Administración y Servicios. 3. Parque Temático

Antes de nada conviene señalar que, la complejidad misma de proyectos de esta envergadura, no son valorables a plazos de tiempo cortos; por tanto, lo que sigue a continuación no pretende realizar análisis, simplemente nos limitaremos a desglosar, el cuadro resumen 2.50 elaborado con los datos oficiales disponibles.

Según las previsiones, y dado que la idea original de *medio innovador* es posteriormente transformada hacia lo que hemos denominado una cierta estrategia de desarrollo regional, podemos referirnos a ella como un proceso encadenado de localizaciones e instalación de actividades y tareas innovadoras realizadas por las instituciones públicas, las empresas industriales de base regional y, en menor medida, las grandes empresas o corporaciones industriales.

Como punto de partida podemos señalar que, todos los niveles institucionales están representados mediante un sinfín de establecimientos y dependencias que, por la vía de la investigación fundamental, la ciencia aplicada y la formación, deben iniciar la chispa de la innovación tecnológica e industrial con el fin de abordar el desarrollo regional.

1. La Administración del Estado a través de cuatro ministerios y el INE, tenía previsto transferir una docena de centros de trabajo, seis de ellos dependientes del anterior MOPTMA. Se trata de centros de documentación y archivo histórico, delegaciones regionales para el estudio de ciencias metereológicas, centros de formación permanente (correos, técnicos del MOPT), agencias de evaluación sanitarias y escuelas de organización industrial.

2. La Administración Autonómica mediante diferentes Consejerías, tiene previsto implantar una docena más de centros de asesoramiento, de diseño, de

innovación, investigación y formación. En síntesis, pretenden funcionar a modo de interfase entre la demanda de las empresas localizadas en la región, la formación técnica y la investigación en el resto de institutos y empresas localizados en el complejo tecnológico.

3. Por último, a escala municipal-regional, el déficit de agua y la disponibilidad de energía solar en la región, también se pretenden abordar desde la tecnópolis. Para ello, además de un instituto de hidrobiología municipal, el Consejo de Administración estudia la propuesta de crear el Centro de Nuevas Tecnologías Energéticas destinado a promover la investigación en interacción con el Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua, con el fin de adquirir conocimientos sobre dos recurso tan fundamentales para la región.

Bajo esta proyección institucional, aparecen el grueso de empresas anotadas con el código 1 (ver cuadro anterior), relacionadas con actividades de ingeniería, formación en nuevas tecnologías, física-electrónica, medio ambiente, prospectiva y transferencia de tecnología. En realidad, como en otras regiones y parques, operan como centros de metrología, de automática-robótica, institutos de calidad y centros técnicos, actualmente gestionados por la consejería de Educación y Ciencia y por el IFA, e instalados en sus dos terceras partes con financiación procedente de fondos FEDER.

El segundo componente fundamental que debiera participar activamente en el complicado proceso de innovación, es la empresa privada. En el parque tecnológico apenas una docena son privadas y se concentran en el World Trade Center y en los edificios donde las propias compañías mostraron los adelantos técnicos al mundo. Fundamentalmente, son establecimientos de multinacionales que actuaron de

patrocinadores, proveedores oficiales y como socios tecnológicos, o bien mediante sociedades participadas, suministradoras, concesionarias y colaboradoras, que apoyadas en el patrocinio expresaron intenciones para instalarse. Todas pertenecen a la industria multinacional de informática, electrónica y telecomunicaciones. Telefónica España; Retevisión; IBM, comprometida en dar el primer impulso a un centro de lingüística computacional; o bien, Fujitsu, Rank Xero, Alcatel y Siemens, que rentabilizan sus pabellones mediante centros de servicios y formación en actividades emergentes. A esta nómina se añaden Sevillana de Electricidad, Philips y Olivetti con su novedoso centro de análisis en catalogación documental mediante tecnología digital, que si bien anunciaron su presencia aún no están instaladas ⁷⁸.

-Según los datos que hemos podido manejar, en el parque tecnológico de Cartuja se han localizado 31 empresas que emplean a unas 1000 personas dedicadas a tareas relacionadas con la ciencia y la tecnología; es decir, casi el 8,5% de aquellos 12.000 que se manejaban para estas actividades. En el área de administración y servicios, están registradas 70 pequeñas empresas distribuidas entre el edificio del World Trade Center que en conjunto concentra la tercera parte del total, el de la Prensa, y el resto dispersados por todo el recinto.

-El parque temático con un empleo de 1548 trabajadores, tenía suspendida su actividad por remodelación. Si tenemos en cuenta que este empleo debemos computarlo efectivo a la reapertura del recinto, el empleo total en actividades relacionadas con el ocio asciende a 2078, que referido a un total de 4693 supone el 44,3 % del total, pero concentrado en cinco empresas, o sea, en el 3,8% del total de las empresas instaladas.

⁷⁸ Un listado de las empresas formalmente comprometidas en Cartuja 93 arroja 21 posibles establecimientos entre grandes empresas y corporaciones industriales e industrias regionales. Puede verse en De la Cruz, R. "Cartuja 93: un espacio metropolitano para la ciencia y la cultura". Política Científica, nº 31, 1992, pág. 31.

- Una observación más extraída de los datos. A pesar del corto período y las sinuosas coyunturas políticoeconómicas, el número de empresas en áreas claves como ingenierías e informática aplicada desciende durante 1994-95, si bien el empleo permanece más o menos estable, pero alejado sensiblemente de las previsiones.

-Aunque estaba previsto para 1996-97 unos 6000 alumnos y 500 empleos dedicados en actividades docentes, la sinergia con empresas privadas dedicadas a la investigación, docencia y transferencia de tecnología (OTRIs; empresas que gestionan patentes, marcas o diseños; empresas de capital riesgo, de financiación; oficinas de importación-exportación; escuelas de formación e intercambio de estudiantes y profesionales, etc.), no está asegurada todavía si tenemos en cuenta que se mantienen incluso descienden cuantitativamente con un empleo en 1995 bastante alejado de las previsiones.

-Por el contrario, la modificación de la propuesta original al *medio innovador* ya tiene sus efectos en las empresas que prestan servicios en el parque temático. Éstas aumentan en todas las áreas de actividad por lo menos un 50% con aumentos en el empleo que oscilan entre el 7,8% en servicios públicos, un 15,8% en hostelería, el nada despreciable 30% en ocio destinado para atender a casi cinco millones de visitantes en 1994, y el cajón de sastre que representan los servicios diversos dispara toda previsión con más de un 500% de incremento.

La realidad viene señalando varias cuestiones que conviene recordar. Un repaso a la historia de la ciencia nos indica que la investigación básica y su posterior transformación en innovación tecnológica conlleva una serie de etapas, no siempre continuas en el tiempo. Es loable un esfuerzo en recursos humanos y

económicos suplementario por lo menos para iniciarla. Actualmente, mantenerla y consolidarla con verdaderos proyectos implicados en realizar investigación y transferir conocimientos al tejido económico y a la sociedad en general, conllevan esfuerzos que igualan o superan al momento inicial.

Por otra parte, generar calidad de vida y bienestar duradero no es sólo cuestión de proyectos emblemáticos. Para ello se necesita además de la calidad del entorno y su mayor o menor cantidad de recursos disponibles en permanente movilización; primero, creación de tejido productivo; segundo, diversificación del tejido productivo; y podemos señalar como un tercer elemento encadenado, un acceso a la formación e información positiva y sobre todo una clara predisposición del conjunto social e institucional a favor del verdadero desarrollo tecnológico y productivo.

Desde una perspectiva urbanística, el proyecto Cartuja '93 abre una nueva centralidad urbana diseñada en torno a los terrenos de La Cartuja, que junto a Los Bermejales al sur de la ciudad, la Ciudad Aeroportuaria y el polígono de Pino Montano en el norte configuran las nuevas zonas de expansión urbana en Sevilla (Fernández Salinas, V., 1993; figura 2.20).

Ahora bien, la ciudad de Sevilla no se puede negar de la noche a la mañana porque en otras latitudes soplen vientos hiperbóreos en arquitectura y escenarios mecanicistas y tecnológicos propios de nuestros tiempos. Podemos preguntarnos si supone avance o retroceso insertar este complejo surgido del borrón y cuenta nueva, en la trama urbana.

A hand-drawn map of the Los Hornos area. The map shows several locations circled: La Carhuja (top left), Los Hornos (center), Poligono de Aeronaves (right), and Los Bermejales (bottom center). Other labels include Pino Montano (top right), San Fernando (middle right), Norvika (middle right), and Los Rumbos (bottom left). A scale bar at the bottom right indicates distances from 0 to 3 km. A north arrow points upwards near the top right. The map is drawn with simple lines and circles on a white background.

Como la memoria del pasado no puede paralizar el presente, diremos que mientras la trama anterior surge de la tierra y es diferencial e irrepetible, el complejo de tipo técnico o industrial con sus nuevos materiales de aluminio y vidrio, en principio, se parece a cualquier otro situado en Chicago, Buenos Aires o Yokohama por una razón, como es la falta de arraigo debida a una actuación de imposición en lugar del más espontáneo de implantación ⁷⁹. En consecuencia, los procesos de permanencia y de cambio aplicados en Sevilla mediante la tecnología, sitúan el presente en el centro de las atenciones, pero sólo el tiempo bajo una línea evolutiva, racional y coherente se encargará de dar un veredicto más certero del significado que Cartuja '93 tenga en el atraso o progreso andaluz.

286

Desde el concepto de nuevo espacio para la localización de actividades de investigación y empresas relacionadas con sectores avanzados, podemos definirlo como un híbrido entre parque científico y parque tecnológico. El proyecto parte de un enfoque diferente al resto de parques operativos en España, pues tiende hacia un complejo de investigación compuesto por instituciones públicas y posibles empresas con una cierta capacidad de incidir en la creación de *entorno* inmediato en el que no están previstas tareas manufactureras.

En esta interesante experiencia, se ha optado por concentrar investigación básica, formación y tecnocio en una región con escasa tradición en la primera de las actividades mencionadas. Compatibilizar este nuevo polinomio en aras de un mayor nivel industrial y desarrollo equilibrado es tarea de las administraciones y del pueblo andaluz. Tal vez, la inmensa caja de Pandora que representan los servicios y las mayores cotas de formación que se consigan, apoyados en algunas ventajas comparativas mermadas por la falta de saber hacer durante varias décadas atrás, supongan un nuevo impulso hacia la diversificación del tejido y el desarrollo socioeconómico en la región, pero habrá que esperar hasta bien entrado el siglo que viene.

5. Complementariedad o competitividad entre los parques tecnológicos de Andalucía.

En el binomio Málaga-Sevilla, los dos parques tecnológicos parten de principios y fórmulas diferentes y se inician en un momento de depresión económica y apertura de mercados mundiales.

Los comienzos de Málaga son ralentizados por la decisión de canalizar recursos y esfuerzos hacia Cartuja '93, pero esto mismo ha sido un acicate para los

dos parques tecnológicos y sobre todo para Málaga que, una vez superados los problemas de ubicación, la polémica abierta con Sevilla y la pérdida de las primeras oportunidades así como el especial respaldo de las administraciones al proyecto Cartuja '93, está creando una intercomunicación empresarial entre las empresas instaladas y otras situadas en el exterior mediante una activa gestión y una eficaz red de sociedades públicas de planificación y servicios que, en principio, están actuando como mejor garantía del desarrollo potencial del mismo parque, de la ciudad de Málaga e incluso de Andalucía⁸⁰.

Cartuja es un enigma porque desde una óptica de ordenación territorial, el proyecto debemos incluirlo en un proceso de transformación urbana del espacio metropolitano. El fuerte respaldo y consenso institucional recibido de todas las administraciones, hicieron que sólo pueda ser entendible como escenario de un proyecto de Estado estratégico y emblemático donde en un acto de comunicación de masas se han meclado la cultura nacional, la exaltación de la técnica, el comercio internacional y el espectáculo megalómano, apostando por el futuro y el cambio técnico (Cassinello, E., 1992; Feria, J. M., 1993).

El enfoque hacia la investigación básica, complementado con la estrategia de seleccionar e instalar empresas importantes, normalmente multinacionales mediante incentivos clásicos, comprometidas en instalar unidades de investigación avanzada, hacen dudar del tipo de investigación, de quién la realiza y los fines de la investigación que persiguen, si es que se instalan. Cuando se instalen habrá que estudiar qué tipo de establecimientos son y los efectos que producen en el tejido industrial; es decir, la función que cumplen, son verdaderas unidades de I+D o son

⁸⁰ Romera, F. (1995), "Redes de pymes y experiencias..." obra cit. Puede verse un esquema de las ligazones y relaciones de cooperación y colaboración durante la fase de puesta en marcha, establecidas entre las empresas del parque tecnológico de Málaga. Además, los esfuerzos por vender Andalucía como el mejor partner tecnológico están canalizando actuaciones conjuntas de los dos parques con la Junta de Andalucía.

delegaciones; son laboratorios o simplemente establecimientos reconvertidos de apoyo a productos diseñados y manufacturados por multinacionales en diferentes áreas geográficas.

Si partimos de una evidencia constatada a lo largo de la historia, tal vez acelerada en las últimas décadas, como es que la innovación tecnológica es un factor importante de competitividad y, por tanto, de desarrollo regional, y que con el transcurrir de los tiempos se ha desplazado por diferentes áreas geográficas (Mokyr, J., 1993; Hall, P.- Preston, P., 1988); el desplazamiento hacia el sur que experimenta la actividad económica en determinadas regiones a escala mundial, abre esperanzas para una región y para ambas ciudades, que proporcionan el 47% del PIB andaluz y concentran casi el 40% de 480 empresas innovadoras, desagregadas en diez ramas industriales, localizadas en toda la Comunidad Autónoma (I.F.A., 1992).

Otros rasgos estructurales coadyuvantes son la historia, la misma superficie y la población, esenciales para determinar el tamaño del mercado, su posición geoestratégica entre dos mares y dos continentes, y lo que ello implica en términos climatológicos y sus consecuencias para las producciones agrarias, actividades turísticas, etc.

No obstante, las políticas de polos de crecimiento que no estaban enterradas como creíamos, resurgen con los parques con un futuro incierto, y en el caso de Andalucía en detrimento de una política flexible de corredores industriales en la dirección de los actuales ejes de crecimiento industrial de la economía española.

En este sentido, los aspectos positivos, conectados a la fase de expansión-modernización, están siendo la consolidación de actividades del sector

agroalimentario y la emergencia del denominado “complejo de alta tecnología” configurado por los dispositivos de control y regulación, los equipos informáticos y telemáticos, los componentes pasivos, las telecomunicaciones en general, los equipos electrónicos para el automóvil y los componente microelectrónicos, es decir, el subsector maquinaria y equipo, pero todos ellos tiene, “mayor peso cualitativo que cuantitativo y, por ahora, escasa conexión con su entorno económico próximo” (Román, C. 1996, 186) ⁸¹.

Y, no es fácil conectar alta tecnología y entorno social y productivo. A las empresas instaladas en el parque de Málaga les interesa, por orden de importancia: a) la imagen de calidad proyectada por el parque, b) las posibles subvenciones a la inversión -que son altas como hemos visto-, c) los servicios ofrecidos a las empresas instaladas, y d) la posibilidad de establecer relaciones con otras empresas instaladas en el parque o en otros parques españoles (Triguero, F., 1996, 9). Es decir, subvenciones y más subvenciones que aprovechan en el contexto de la UE, pues Andalucía ocupa una de las últimas posiciones entre las regiones, lo que le permite acceder a un volumern importante de esta ayudas, con el presunto fin de mejorar su posicion frente a los socios competidores. Ahora bien, subvencionar “implantaciones” de empresas multinacionales que imponen las reformas laborales y las condiciones, amenazando incluso con la retirada, es convertir el crecimiento en el problema en lugar de la solución, porque como dice De Mattos (1990), afirma el papel del capital multinacional como factor estratégico de esta fase de acumulación, acentuando las desigualdades y profundizando en la polarización del sistema productivo.

Actualmente, los esfuerzos realizados por la administración y gestión del parque tecnológico de Málaga tienden a especializarlo en telecomunicaciones,

⁸¹ Ocho Análisis de la Economía, obra citada, pp.177-213.

semiconductores e informática. Es esta dirección, deberá competir con sectores de larga trayectoria industrial en el País Vasco, en Cataluña o en Madrid. Además, en él se pretende ubicar, cada vez más, centros de investigación, así como pymes y servicios auxiliares. En suma, un parque abierto para captar todos los recursos posibles, que no olvida la universidad como primer foco de conocimientos estructurados en sus previsiones. El paso siguiente de esta red sería conectar y promover el desarrollo no sólo de Málaga ciudad sino de toda la comara del Valle, vertebrando redes de colaboración y difusión de en sectores tradicionales como la construcción, la agroalimentación o el turismo.

Desde una perspectiva de política tecnológica e industrial, no es viable competir en automóviles con General Motors o Toyota, ni en componentes aeronúaticos con Boeing, o en informática con IBM. El nuevo Plan Andaluz de Investigación, enfatiza la aplicabilidad industrial de los resultados y se fija un horizonte más amplio de actuación que el primero, englobando investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología.

Los objetivos del II Plan Andaluz de Investigación 1994-1997 son una extensión de lo que en su día fue el primer plan regional y se encaminan a potenciar la investigación básica añadiendo el reforzamiento del interfase entre el sistema público de I+D y la iniciativa privada. En este sentido, aunque algunas infraestructuras puntuales se han retrasado ⁸², el segundo plan de investigación respalda el objetivo inicial de Cartuja '93 hacia la investigación básica con los recursos públicos, trasladando el desarrollo tecnológico y la tecnología aplicada hacia una iniciativa privada que, a pesar de los compromisos de las multinacionales, no asegura el desarrollo: el modelo de innovación *push-pull* en el que las grandes

⁸² A finales de 1995, un acelerador de partículas en el que entre técnicos, estudiantes e investigadores podrán trabajar unas 100 personas todavía no tenía instalaciones definitivas en Cartuja '93.

empresas tienen la función de *arrastre* no se muestra todo lo fiable que era de desear, porque éstas cuando les conviene incorporan también la función de *empujar* y diseñar los planes básicos, que es específica de las instituciones sociales (Universidades, Institutos de Investigación, Gobiernos, etc).

Prueba de ello son los motivos que les inducen a ocupar los parques y las amenazas a futuras inversiones si no se cumplen sus condiciones. Como dice Jordá, R. (1994), “las deficiencias estructurales comunes a otras regiones, al retraso en aplicar los programas científico-técnicos de la UE y al Plan Andaluz de Investigación 1990-1993, todavía no han conseguido que las multinacionales instaladas en la región transfieran tecnología al resto del tejido productivo ni rentabilizar las inversiones realizadas” (Jordá, R., 1994; 144). El “implante” de multinacionales no resuelve los problemas, porque pese a los datos y operaciones de imagen que nos ofrecen los dinámicos gestores, no se insertan en el tejido socioeconómico de la región, debido a que no llegan para satisfacer ninguna necesidad concreta del territorio, pues para ellas el territorio y sus recursos son un instrumento.

Finalmente, desde la necesaria apertura al exterior que estas infreestructuras deben diseñar y mantener, podemos decir que la instalación de las oficinas mundiales de la IASP en el parque tecnológico de Málaga, con todo lo que lleva de imagen, pueden proporcionarle continuidad y un nuevo impulso que contribuirá a reforzar la regionalización e internacionalización del parque, incluso ampliando la zona de influencia hacia dos continentes (América y África), que progresivamente han de adquirir más importancia.

En cualquier caso, y dada la cierta complementariedad de enfoque entre los dos PTs, será necesario atraer agentes que aporten y utilicen las tecnologías

necesarias para el tejido industrial de la región y las infraestructuras técnicas para difundir y favorecer las aplicaciones e innovaciones. Por tanto, el reto pasa por reforzar, además de los servicios avanzados, actividades como el diseño y ensamblaje de equipos y servicios medioambientales, energías renovables y la alta tecnología vinculada pero adecuada, todas ellas escasas y relacionadas con los recursos territoriales como el agroalimentario, el potencial en biomasa del interior, los 800 Km de litoral escasamente aprovechados desde el punto de vista energético y portuario, el patrimonio cultural, el alto valor ecológico de sus espacios y el medio ambiente deteriorado por el descontrol del ocio.

A solventar estos problemas sociales y económicos pueden contribuir los dos parques tecnológicos andaluces como instrumentos de desarrollo, emplazados en una región que deberá verse las caras con el resto de espacios innovadores del mediterráneo occidental. Todos ellos compitiendo por captar nuevas empresas de cualquier tipo para sus polos tecnológicos actualmente con una excesiva oferta de suelo industrial de calidad. Por esta razón, el reto a largo plazo será permanente y deberá mantener el discurso político favorable de los últimos años hacia la innovación, articulando todos los recursos científicos, tecnológicos y formativos en dirección al desarrollo social y económico con una permanente vigilancia de los mercados a abastecer y de los obstáculos a la difusión.

Tecnología, industria y desarrollo en Asturias, Galicia y Castilla-León.

En este apartado se intenta ofrecer una visión, lo más homogénea posible con el resto de parques tecnológicos analizados, de las características, evolución y situación de tres parques, que se proyectan al iniciar la década de los años noventa en un amplio territorio con las siguientes características.

1. Tres Comunidades Autónomas contiguas que configuran el cuadrante noroeste español: Castilla-León, Galicia y Asturias. Estas tres regiones a partir de estructuras heredadas durante el siglo XX como son la empresa pública, el capital financiero exterior y sectores industriales en crisis, ajustes e incluso desmantelamiento (siderurgia, naval, carbón), intentan adaptarse al cambio tecnológico e industrial.

2. Las tres Comunidades Autónomas están incluidas por la U.E en el programa Objetivo 1, es decir, su renta *per capita* es inferior al 75% de la renta comunitaria.

3. Unos débiles patrones de diversificación sectorial y fuertes disparidades intrarregionales, debido a la concentración de la industria en la costa atlántica y un interior agrario en Galicia; en el dinámico eje Valladolid-Palencia-Burgos, frente a los vacíos del resto de la mayor región de España en Castilla y León, salvo islas como León y la incipiente área periurbana de Salamanca; en el “ocho asturiano”, con elevadas diferencias entre sí, configurado en torno a las ciudades pioneras de la industrialización en la región como Oviedo, Gijón, Avilés, Mieres y Langreo, frente a las comarcas orintales y occidentales más rurales.

4. Una última característica de estas regiones es la problemática de los recursos naturales derivados de la minería, del carbón y de la producción de energía eléctrica. Estos recursos, que han generado años de prosperidad y bienestar social a una abundante mano de obra especializada, actualmente se enfrentan a un futuro cambiante con continuos procesos de reconversiones, privatizaciones, cierres y desempleo. Asturias, precisamente, ha sido pionera en la industrialización de España a partir de recursos naturales; y Galicia, y Castilla-León poseen recursos naturales más que suficientes para soportar un proceso de industrialización, si bien infrautilizados fundamentalmente como consecuencia de un déficit tecnológico e investigador (Cabero, V., 1983; Precado, A., y otros, 1985; López Trigal, L., 1996).

1. La nueva proyección industrial en Asturias.

El Principado de Asturias cuenta con una superficie de 10.564 Km² y 1.128.370 habitantes, de los cuales más del 80% se concentran fundamentalmente en los núcleos urbanos de Oviedo, Gijón, Avilés, Mieres y Langreo donde se localizan las zonas industriales consolidadas. Esta provincia tiene tradición industrial desde finales del siglo XIX, pero es a partir de los años cincuenta y en los sesenta cuando se consolida como región industrial. Su trayectoria hasta la crisis de los años setenta se apoya en un modelo fuertemente consumidor de recursos con baja productividad, y anclado en una estructura sectorial y empresarial poco innovadora.

1.1. Estructura productiva en Asturias.

Una vez concluido el ciclo completo de expansión y recesión 1986-1993 que ha registrado la economía, y cuando se abre una nueva etapa cíclica, Asturias

todavía muestra una imagen de su economía declinante. Su capacidad de generar crecimiento y empleo ha sido reducida e inferior a la media española (cuadro 2.51).

Cuadro 2.51. Distribución sectorial del PIB y del empleo en % (1992).

	Asturias		España	
	PIB	Empleo	PIB	Empleo
Agric. y Pesca	3,4	14,3	4,1	10,2
Industria	32,3	20,8	22,8	21,5
Construcción	7,6	9,6	8,1	9,3
Servicios	56,7	55,3	65,0	59,0

Fuente: INE 1995 y elaboración propia.

Como puede verse en el cuadro anterior, al comenzar la década Asturias muestra serias divergencias sectoriales. La aportación del sector primario a la economía regional es inferior a la nacional en términos relativos con un nivel de empleo también inferior. El peso de la industria asturiana es inferior a la media española en diez puntos con un empleo inferior, lo cual señala su productividad. Y, los servicios aunque representan la mayor aportación al PIB también están lejos de la media nacional.

Estos rasgos responden a una economía caracterizada por un desequilibrio productivo configurado en torno a actividades tradicionales y, sobre todo, a una concentración de la actividad en el sector industrial. Las causas de esta evolución, más negativa que la del conjunto del país o de otras zonas, se han buscado en toda una serie de herencias que desembocan en las denominadas regiones de tradición industrial en declive (Castillo, J., 1987; DATAR 1994).

Por una parte, la industrialización de Asturias se lleva a cabo con recursos naturales. La fuerte especialización industrial en sectores asociados a las primeras fases de la industrialización, productores de bienes básicos considerados hoy de demanda débil, ha proporcionado durante varias décadas al Principado una de las más marcadas orientaciones industriales de España hasta fechas recientes (cuadro 2.52).

Cuadro 2.52. Distribución sectorial del VAB industrial.

	% de VAB industrial
Energía y agua	40,2
Minerales y metales	23,2
Productos metálicos	10,6
Alimentos y bebidas	7,9

Fuente: IFRA, 1994 y elaboración propia.

Las industrias básicas generaban más del 80% del VAB industrial y empleaban el 76,7% del total del empleo. Ésta especialización conlleva una tradición exportadora de bienes de inversión e intermedios, y una débil implantación de sectores donde los costes de localización no son tan decisivos como ocurre con la óptica, electrónica, instrumentos de precisión, equipos informáticos o de telecomunicaciones. En Asturias, apenas están representadas actividades en las que es esencial aplicar tecnologías específicas, o en las de bienes de consumo con procesos mecanizados que presentar tamaños óptimos de producción bajos, como la producción de componentes para automóviles, chips, electrodomésticos, editorial, etc, que tampoco aparecen con la debida fuerza.

Por otra parte, Asturias presenta una estructura empresarial marcada por una configuración dual, con algunas grandes empresas públicas y una proliferación de

PYMES. Según el Registro de Establecimientos Industriales, en 1990 existían unos 5500 establecimientos industriales que daban empleo a 107.000 personas con un tamaño cercano a los 20 empleos por establecimiento. En 1994 las empresas industriales eran 4389, lo que suponía el 1,8% del total nacional. Más del 74% tenían menos de 5 empleados y más del 95% no superaban los 25, y en el sector industrial el 75,4% no superaba los 6 empleos (INE 1995). Estas dimensiones se agravan si tenemos en cuenta que, su estrategia competitiva para acceder a los mercados, se apoya en los precios, presentan carencias en la gestión, y escasa propensión hacia las alianzas, cooperación, comercialización e investigación y desarrollo.

Este perfil aunque es semejante a otras regiones y al conjunto nacional, presenta una diferencia sustancial que ha marcado la estructura económica y el espacio industrial de la región. En el tramo de las empresas con más de 1000 empleados, la proporción asturiana de grandes empresas, que también han tenido un peso importante en el conjunto de la industria nacional, dobla a la media estatal (cuadro 2.53).

Cuadro 2.53. Tamaño de los establecimientos según el número de empleados.

	> de 20	20-49	50-99	100-199	200-999	>1000
Asturias	92,2	4,9	1,4	0,8	0,6	0,1
España	91,7	5,6	1,4	0,7	0,5	0,06

Fuente: INE 1995.

La distribución de unas pocas empresas industriales en los tramos más altos rodeadas de una serie de pequeños establecimientos directamente dependiente, es debida a la fuerte implantación del sector público. La participación de las empresas públicas alcanzaba, a comienzos de los noventa, cotas del 10% y del 41% de los

empleos totales e industriales respectivamente, con una cifra cercana a 37.000 empleados sólo en ENSIDESA y HUNOSA. Estas empresas son fieles reflejos de una fuerte concentración de la actividad en las ramas de siderurgia y minería. Aunque han sido verdaderos baluartes de la economía regional, actualmente mantienen una capacidad recortada para dinamizar e impulsar la recuperación económica de la región (Castells, M.- Vázquez, J.A. 1994).

Esta estructura industrial en declive, configurada por la gran industria y el sector público, tiene su reflejo en el espacio industrial. La ausencia o presencia de materia prima, frente a los mercados, centros industriales y vías de comunicación, ha sido el factor determinante de localización. El resultado es una contraposición entre la Asturias rural (comarcas occidentales y orientales) poco desarrollada, y la zona central donde se concentran las infraestructuras, servicios e industria actual de pymes y, precisamente por ello, manifiesta profundas tensiones internas en aspectos económicos, sociales, en materia de urbanismo y en el recurso suelo (Benito del Pozo, P., 1992,1995; Colina, A, 1995).

Esta región, durante más de una década ha compartido la crisis sin llegar a crear empleo. Con una tasa de desempleo superior al 20%, existen notables desequilibrios territoriales internos. La población que busca trabajo concentra las tasas más elevadas en las áreas y comarcas donde la implantación de actividades industriales tradicionales es mayor. En los últimos veinte años, ha perdido más de 100.000 empleos y cerca de 50.000 tan sólo en los últimos cinco años. Este proceso se mantiene hasta 1994, con una caída de la población ocupada del 4,9%, muy superior al 0,9 registrado en España, y con la destrucción de 15.700 empleos.

En definitiva, los rasgos dominantes del aparato productivo asturiano son precisamente la ausencia de una industria moderna caracterizada por la respuesta

rápida al mercado, por la fabricación de prototipos y series cortas de productos, en los que personal técnico, profesional y directivo aplica conocimiento, y en la que el tamaño y la estructura de las empresas cambia rápidamente al tiempo que reasignan al espacio funciones y tareas por proyectos. La falta de originalidad y la monótona interacción derivadas de las políticas macroeconómicas junto a la rigidez de las instituciones laborales, están frenando la flexibilidad y las nuevas formas de organización industrial como método para salir de la crisis.

1.2. Políticas industriales y esfuerzo investigador en Asturias.

Las intervenciones recientes para corregir una estructura industrial escasamente diversificada y, sobre todo, un empleo a la baja, principalmente en los sectores naval, siderurgia y minería, pasan por dos líneas básicas de actuaciones públicas. La estrategia tiende a introducir y extender nuevas tecnologías y gestión en el maltrecho tejido industrial.

*En primer lugar, Asturias aunque cuenta con algunas facultades universitarias especializadas en disciplinas como las ciencias naturales, química e ingenierías industriales en Oviedo, Gijón y Mieres, no ha comenzado a desarrollar hasta fechas muy recientes un sistema científico-tecnológico eficaz para el desarrollo de la industria. En 1988, el gasto en I+D representaba un 0,4% del VAB, y en 1993 el 0,6. Este incremento es debido al esfuerzo realizado por el sector público, fundamentalmente a través del Plan Nacional de Investigación Científica y de la U.E.

En cuanto al potencial investigador, en 1993 había 717 investigadores en EDP, es decir, 1,7 por mil activos, cifra inferior en un punto a la media nacional, y con una fuerte concentración en la universidad de Oviedo, dos institutos del CSIC

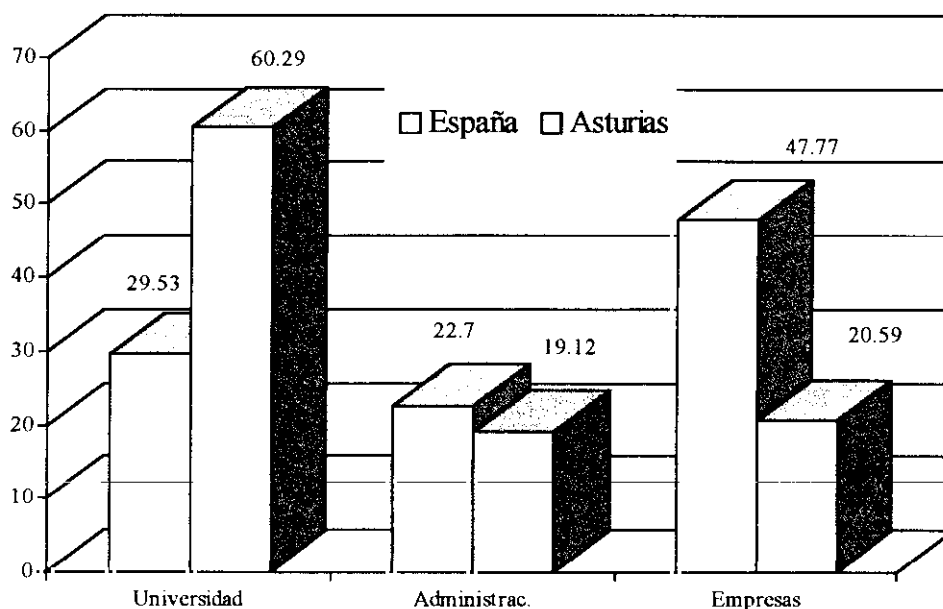
(Carbón y Lácteos), OTRI regional y hospital central que acaparan el 87% de los investigadores. Por tanto, Asturias debe realizar un importante esfuerzo en I+D si no quiere descolgarse definitivamente de las nuevas tecnologías, e invertir una situación como es el gasto ejecutado por las empresas (0,16^{PIB}) que lejos de la media nacional (0,46) desciende en los últimos años (INE, 1995; CDTI, 1996).

En cuanto a la red de centros, desde 1985 se ha realizado un esfuerzo con la puesta en funcionamiento de una decena de institutos más cercanos al tejido económico. Entre ellos, caben señalar los de Experimentación Agraria y Pesquera, Selección Animal, Salud Pública, Agencia de Medio Ambiente, el Laboratorio de Geología, INDUROT especializado en ordenación del territorio, etc, algunos como el del carbón infrautilizados. Y, ya, más relacionado con la industria el Instituto Tecnológico de Materiales, creado en junio de 1991 e instalado en el parque tecnológico. Los insuficientes recursos universitarios con buena parte del gasto en I+D (gráfico 2.11), están concentrados en las áreas tecnológicas y en las ciencias naturales, y volcados en programas nacionales, europeos y regionales, pero “sin lazos fructíferos y permanentes con la industria” (Castells, M.,-Vázquez, J.A., 283).

Durante el cuatrienio 1989-1993, se ha registrado un notable crecimiento de los recursos humanos y materiales (profesorado universitario, centros e institutos sectoriales, etc), pero no ha conseguido mejorar la capacidad productiva de la región mediante la incorporación al tejido socioeconómico y empresarial de técnicos, científicos y equipamientos que supongan un avance tecnológico para el conjunto del sistema productivo. Esto quiere decir que no es suficiente el esfuerzo investigador si las empresas no se involucran en una dinámica de inversión financiera y cambio de orientación hacia el desarrollo aplicado, la tecnología, y los nuevos métodos de gestión. Tal vez, la aparición de operadores intermedios que

rompen el esquema clásico de dependencia de la gran empresa fuercen al nuevo empresariado a buscar fórmulas renovadoras y flexibles.

Gráfico 2.11. Personal destinado en I+D en % y en EDP. Año 1994.



Fuente: 2º Plan Regional de Asturias 1994-99, pp.16.

Como todas las Comunidades Autónomas, Asturias cuenta con un Plan Regional de Investigación 1994-1999. Además de las ya repetidas medidas horizontales (potenciar las relaciones con Europa, apoyo a institutos de investigación, mejora de la calidad industrial y de las comunicaciones, etc), ahora se pretende incidir en el tejido productivo especialmente mediante tres tipos de actuación:

1. Actividades de especial interés para la región, como son la tecnología industrial, medio ambiente y salud, recursos naturales, agroalimentación y nuevos materiales, a las que se les asigna el 50% de los fondos.
2. Un 15% de la financiación se destina a reforzar la reindustrialización y competitividad en áreas espaciales en desarrollo.

3. El 10% de los recursos se destinan a conseguir mayores cotas en la transferencia de tecnología, mediante programas de desarrollo en empresas y equipos de investigación, es decir, a la promoción general de tecnologías e investigación.

*En segundo lugar, en 1983 se creó el Instituto de Fomento Regional, organismo público dependiente de la Consejería de Industria, encargado de llevar a cabo la política industrial de la región. Sus líneas de trabajo podemos resumirlas en dos.

-Por un lado, el espacio industrial asturiano se encuentra en un proceso de renovación generalizado mediante un desmantelamiento de unidades productivas tradicionales y su lenta sustitución por nuevos asentamientos diferentes a los preexistentes. En este sentido, se han creado un conjunto de leyes de incentivos regionales, como la creación en 1988 de la Zona de Promoción Económica (ZPE) y la Zona de Industrialización en Declive (ZID), que sustituyeron el marco de actuación de los polos de desarrollo y las ZUR. Con ello, el gobierno regional trata de fortalecer el tejido industrial existente creando nuevas infraestructuras o modernizando y diversificando las existentes. Fruto de esta línea de actuación son una docena de polígonos industriales de promoción pública con una superficie de 160 Ha, otros 10 polígonos en proyecto que suman más de 200 Ha, y el parque tecnológico.

-En paralelo, ha existido una promoción industrial y captación de nuevas inversiones con el fin de generar empleo y reequilibrar el tejido socioeconómico de la región. A finales de 1992, según las memorias del IFR, el Principado había contactado con 40 empresas que han creado 840 empleos en actividades de metal-mecánica y química (el proyecto “estratégico” ASTURFARMA con el fin de

reforzar el sector en la región, en detrimento de la alimentación, madera o vidrio, y NITRASTUR). Otras inversiones logradas en el terreno de la industria son THYSEN NORTE, SUZUKI, VESUBIUS y, tal vez, la operación más significativa sea el desarrollo actual del complejo DU PONT IBERICA, S.A en 341 Ha de terreno adquiridas mediante el acceso a diversos fondos ZID y situadas en la zona central de la provincia, en el conocido valle de Tamón, entre los municipios de Corvera y Carreño. El proyecto consta de dos plantas: una de ellas operativa en la que se produce fibra Nomex para obtener en una segunda fase del proyecto Tetrahydrofurano que es un producto intermedio para fabricar fibra de Lycra. Esta compañía química estadounidense emplea directamente a 120.000 trabajadores en todo el mundo, 480 de ellos en España, de los que entre 150 y 170 operan en Asturias en su mayoría como técnicos de servicios y mantenimiento interno.

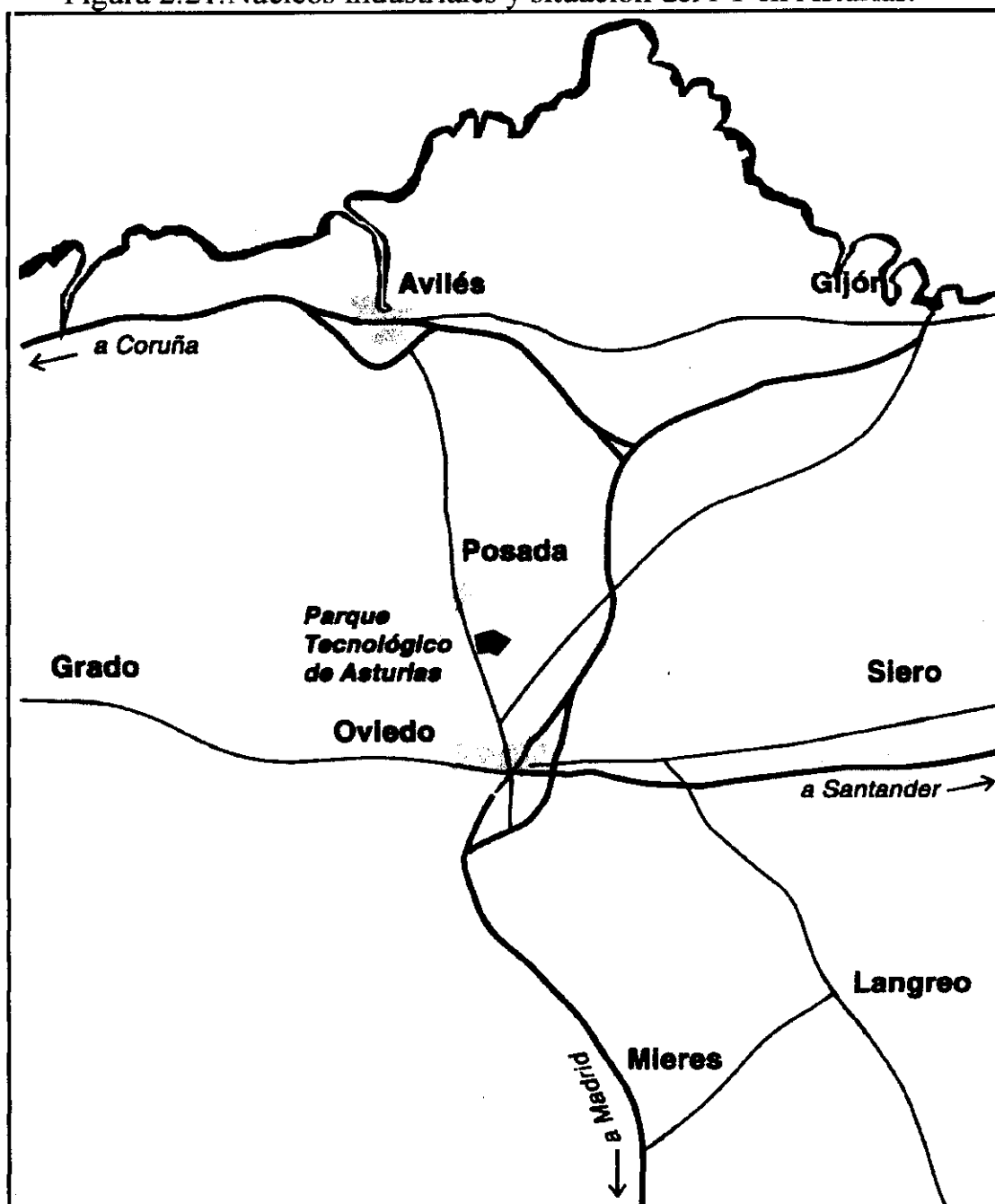
1.3. El parque tecnológico de Asturias.

El triángulo configurado por las ciudades de Gijón, Avilés y Oviedo está tejido por una malla de carreteras y una autopista que es la columna vertebral de las comunicaciones asturianas. En esta aglomeración de unos 800.000 habitantes, se genera el 83% del empleo industrial, acapara el 80% del PIB provincial, y en torno a ella surge el nuevo soporte productivo metropolitano resuelto en nuevos núcleos de localización industrial, zonas comerciales y centros de ocio (figura 2.21).

Desde comienzos de la industrialización asturiana, el territorio se ha vertebrado en torno a un sistema de ciudades con funciones históricas complementarias. Mientras el sur minero alimentaba los puertos del norte, el centro político y administrativo tradicional situado en Oviedo con el despegue industrial se ha ido atribuyendo funciones comerciales, financieras, de gestión y de servicios. En las últimas décadas, los procesos de descentralización y difusión de flujos,

personas, bienes y servicios, han generado al noreste de la capital política un espacio denominado *Entorno de Lugones* que se ha convertido en el nudo distribuidor de flujos a todo el sistema de ciudades ⁸³.

Figura 2.21. Núcleos industriales y situación del PT en Asturias.



Fuente: IFRA y elaboración propia.

⁸³ El contexto territorial y un análisis funcional del entrono de Lugones puede verse en León Jiménez, C. V. (1995). "Procesos de especialización funcional en áreas de industrialización compleja: el entorno de Lugones". En *La industria en Asturias: entre la arqueología y la innovación*. Documento de trabajo nº 4. AGE, Grupo de Geografía Industrial, pp. 73-87. Oviedo. También el capítulo 13 de Castells, M.-Vázquez, J.A. (1994) "Análisis de la estructura territorial asturiana", pp. 502-552, Espasa Calpe, Madrid.

En este denso espacio metropolitano se concentran equipamientos y servicios como el aeródromo de La Morgal, el instituto del carbón, hospitales, casa de la ciencia, etc. Esta zona, donde se localizan actividades regeneradas y en expansión, se ha privilegiado desde hace años por distintas promociones oficiales (ZUR, ZPE), con polígonos industriales significativos de los años setenta como el de SILVOTA concebido como un proyecto del Polo de Desarrollo en 1969 pero que todavía es la mayor reserva de suelo industrial urbanizado de Asturias, y más reciente ASIPO de promoción privada. En definitiva, un espacio que va desplazando la función residencial para instalar nuevas funciones y empresas, y que precisamente “constituye la gran apuesta de futuro de ámbito metropolitano” (León Jiménez, C.,1995, 81). La zona tiende a monoespecializar su función industrial con la instalación de grandes establecimientos comerciales, de distribución, equipamientos supralocales (MERCASTURIAS, ITV, Pryca, colegios de élite), centros de tecnología y de formación o apoyo al tejido.

Pues bien, en este entorno de equipamientos con una función de nudo de comunicaciones dentro del área central, se localiza un centro de empresas y el parque tecnológico. Por tanto, en el marco de la reindustrialización y las nuevas funciones que adquieren los espacios metropolitanos periféricos, la situación geográfica del parque en el municipio de Lugones responde a factores técnicos. Con cerca de 10.000 habitantes y un fuerte atractivo sobre la industria, en un radio no superior a 15 km del parque tecnológico se concentran la quinta parte de los establecimientos industriales y unos 15.000 empleos (Colina Vuelta, A., 1995; Benito del Pozo, P., 1992; 1995).

El parque surgió de una apuesta pública para atraer empresas de tecnología punta a la región. Comenzó su andadura a mediados de 1991 sobre una superficie total de 68,3 Ha situadas en el centro de gravedad de la región, en el municipio de

Llanera. Esta zona central está comunicada por autopistas a los principales focos urbanos, aeropuerto y puertos de Avilés y Gijón. El proyecto responde a un perímetro abierto con intención de futuras expansiones en direcciones, Posada de Llanera y estación de FF.CC-Lugo de Llanera. A partir de los principales datos del proyecto recogidos en el cuadro 2.54 y en las figuras 2.22-2.23, podemos diferenciar dos zonas interiores.

Cuadro 2.54. Distribución de superficies en el PT de Asturias.

Superficie urbanizada de parcela en el PT	20 Ha.
Número de parcelas	50
Superficie de ampliación	12 Ha.
Superficie de parcela en el Parque Empresarial	5 Ha.
Total superficie de parcelas	37 Ha.

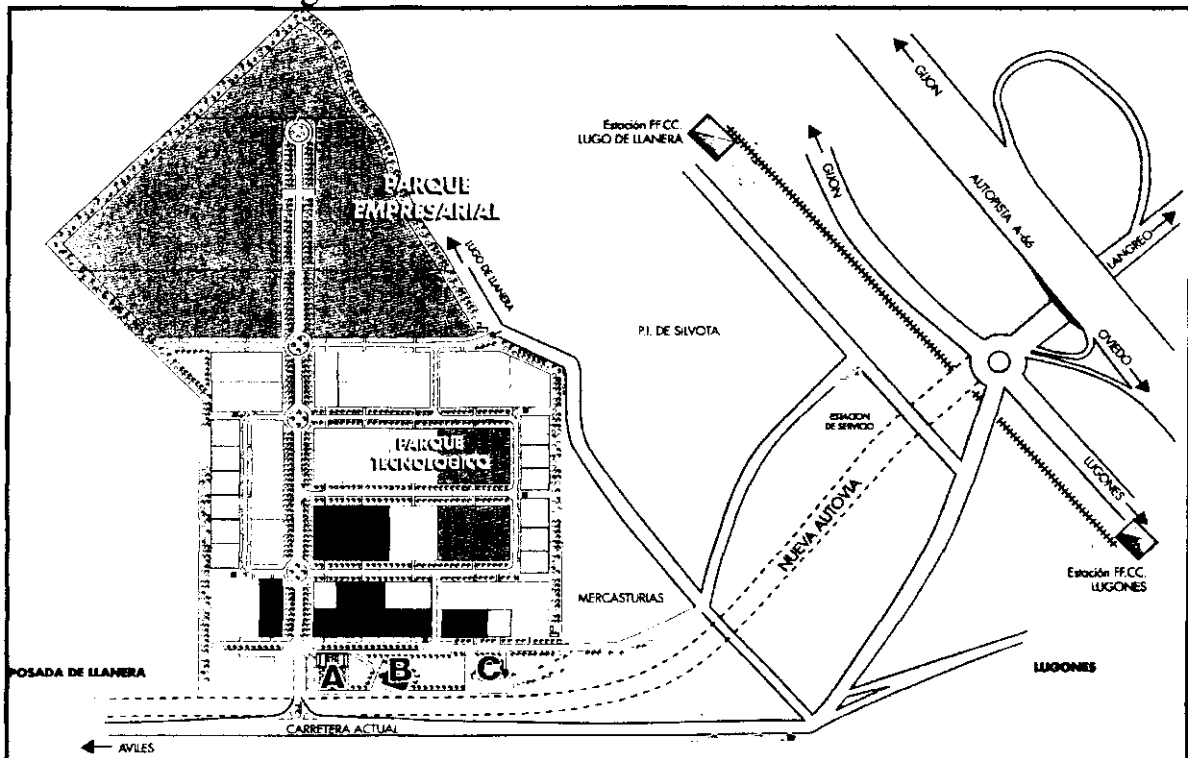
Fuente : PT de Asturias 1996 y elaboración propia.

a). La zona destinada para parque tecnológico dispone de 50 parcelas con tamaños que oscilan entre los 2000 y los 12000 m², de las que 12 con unos tamaños medios-bajos estaban reservadas desde 1992 para posibles ocupaciones de empresas.

b). Además, para cubrir la demanda de empresas que por sus actividades no puedan asentarse en el parque tecnológico, se ha urbanizado suelo destinado para un posible parque empresarial contiguo, con una superficie de 5 Ha en varias parcelas urbanizadas.

La ocupación del parque no es precisamente su punto fuerte. En 1995 funcionaban las instituciones regionales en tres edificios con los siguientes organismos públicos: el Instituto Tecnológico de Materiales que afronta el 2º Plan Regional con 500 millones de pesetas y 25 empleos, la Fundación para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (FICYT), Servicios de Asesoramiento Empresarial, y un edificio destinado a Centro de Empresas e Innovación creado en 1994.

Figura 2.22. Localización del PT de Asturias.



Fuente: PT de Asturias.

Figura 2.23. Parcelario del PT de Asturias.



Fuente: PT de Asturias, S.A. y elaboración propia.

A todas estas instituciones relacionadas con la innovación que generaban cerca de 70 puestos de trabajo, hay que añadir las previsiones realizadas para instalar empresas en el parque (cuadro 2.55).

Cuadro 2.55. Empresas previstas, institutos tecnológicos y otros centros localizados en el parque tecnológico de Asturias.

AREA DE ACTIVIDAD	Nº EMPRESAS	EMPLEO
Ingenier. construcc. y mant.	1	140
Gestión Medioambiental	1	40
Prótesis e instrum. quirúrg.	1	10
Maquinaria de minería	1	3
Gestión y Asesoramiento	1	2
Ingeniería y Asesoramiento	1	20
Laboratorio de control	1	25
TOTAL 1	7	240
INSTITUTOS TECNOLOGICOS	AREAS DE ACTIVIDAD	EMPLEO
Inst. tecnolg. de materiales	Laborator. de materiales	25
Fund. fomen. astur. invest.científica	Proyectos de innovac. tecnol.	10
TOTAL 2	2	35
OTROS CENTROS	ACTIVIDADES	EMPLEO
CEEI Asturias	Asesoramien.creació.empres.	6
Inst. Fomento Regional	Agencia Desarrollo Regional	32
Sociedad. reg. de promocion	Sociedad capital-riesgo	10
Serv.asesor.y promoc. empresa.	Gesti. de ayudas, Inf. y ases.	25
TOTAL 3	4	43
TOTAL 1+2+3	13	318

Fuente: PT de Asturias y elaboración propia.

Los datos oficiales ofrecidos merecen una matización. A lo largo de los años 1993-1994, habían solicitado parcela para trasladarse e instalarse en el parque 7 empresas, con una plantilla total de 240 empleos: Surgicline Plus, dedicada a la fabricación de material quirúrgico y ortopédico;—González Soriano, S.A. especializada en equipos de iluminación de bajo consumo, Telefónica España, S.A., Tecnia Ingenieros, S.A., Sapma, S.A en protección medioambiental, Hypermedia

System en tecnologías de la información y la norteamericana Fluor Daniel en ingeniería química arrastrada por el complejo Du Pont con unos 140 empleos en la delegación de Asturias.

Todas estas previsiones en mayo de 1997 dejaban de ser efectivas pues el parque tecnológico cuenta con las mismas instituciones públicas y dos micropymes regionales localizadas en la incubadora.

Estamos, por tanto, ante un proyecto de parque tecnológico que los promotores deberán complementar no sin modificaciones y esfuerzo con empresas e iniciativas innovadoras, en una región donde la fuerte especialización productiva, la reducida presencia de sectores claves que puedan arrastrar al conjunto del tejido y la carencia de ramas transformadoras dinámicas en actividades relacionadas con nuevas tecnologías, no son elementos fáciles de sustituir, pues como dice Benito (1995) “en realidad, en esta gran fábrica de hierro, acero, aluminio y producción de energía, el mapa industrial de Asturias difiere poco del que se esboza a principios del siglo...” Benito, P., (1995;118).

No obstante, las buenas infraestructuras de un área con tejido en regeneración y de promoción reciente como es el área industrial de Lugones, situada en la zona central-litoral, insertan al parque tecnológico en una zona privilegiada. Ahora bien, esto es un polígono industrial más, que posiblemente modifique los criterios de admisión preservando ciertos límites a la instalación de empresas, porque en una región con una alta tasa de población activa desempleada, con escasa preparación para las nuevas actividades, la zanahoria del PT o, si se prefiere, un panal nuevo donde las abejas acudan a la miel, no es suficiente para renovar el desajuste industrial, medioambiental, social, económico y formativo provocado durante varias décadas.

La superposición de instrumentos para paliar los efectos de una monoespecialización mediante los Polos de Desarrollo, ZUR, ZID, ZPE, Sociedades de Desarrollo y de Capital Riesgo, parques tecnológicos, centros tecnológicos, etc., la dependencia de las grandes empresas públicas, que no han diversificado nuevas líneas de productos y servicios con la suficiente agilidad, el relativo aislamiento de los grandes mercados, las redes de telecomunicaciones insuficientes, la población envejecida, la cultura de las prejubilaciones y el mantenimiento subvencionado como soluciones a las sucesivas crisis, desestructuran de forma permanente a un millón de habitantes que se mueven entre la información canalizada por una multiplicidad de niveles de planificación y la tendencia a reavivar los flujos de emigración.

Los elementos positivos giran en torno a una mayor preocupación de la situación regional que, se va extendiendo a la sociedad, en un esfuerzo desde 1990 por paralizar procesos relacionados con el medio ambiente poco concordantes con la nueva etapa industrial, en el análisis y viabilidad del potencial natural, en la dotación de infraestructuras básicas de telecomunicaciones y en la lenta apertura a la meseta y al corredor cantábrico mediante carreteras. Tal vez, el esfuerzo dirigido a crear un sistema tecnológico con suficiente masa crítica bien gestionado, con la formación social adecuada, y la imbricación de la iniciativa empresarial, consciente de la pérdida inminente de cohesión social y económica que materias primas como el carbón y las actividades conexas han mantenido, abierta a nuevas corrientes y dispuesta a repartir beneficios, sea un camino para reemprender procesos que alumbren el presente inmediato. Porque, el elenco de propuestas realizado en las Estrategias para la Reindustrialización de Asturias está muy bien, pero falta el cómo modificar cuellos de botella enquistados en la sociedad asturiana, y cómo manejar unos bienes y recursos naturales siempre limitados sea la etapa industrial que sea.

2. Galicia: entre la tradición y la innovación.

Galicia es una región, que alcanza el 5,8% de la superficie del territorio español situada en el extremo occidental de Europa, al noroeste de la Península Ibérica lejos de los ejes de mayor concentración de producción, renta y riqueza. La población de Galicia alcanzó en 1991 poco más de 2.700.000 habitantes, el 7% de la población española, concentrándose principalmente en la franja costera. El proceso de concentración ha generado unas desigualdades entre la costa y el interior que llegan a una relación de cinco a uno. En esta Comunidad Autónoma, en las dos últimas décadas, se ha producido un flujo rural-urbano hasta el punto que más de la mitad de la población actual reside en poblaciones de veinte mil o más habitantes. En paralelo, las actividades productivas han registrado un trasvase de tal magnitud que tienden a reforzar y aumentar las diferencias intrarregionales (Quintas, J.R, 1993; Junta de Galicia 1994, 14-16).

2.1. La estructura productiva en Galicia: dualidad sectorial y espacial.

En el año 1987, del total de la población ocupada sólo el 22% tenía como actividad principal la industria, mientras que el 40% lo hacía en el sector primario. En el mismo año, la participación y estructura del valor añadido bruto, a pesar de la urbanización de la población, todavía muestra un alto peso del sector primario con una productividad que desciende incluso por debajo de Asturias. Los últimos datos (cuadro 2. 56) señalan que el VAB por habitante evoluciona a la baja entre 1989 y 1991, situando la región entre las Comunidades Autónomas de más baja renta del conjunto español debido principalmente a la baja productividad del sector primario. Este sector en 1991 daba empleo al 33,8% del total y aportaba el 7,8% del VAB. En 1993, la población ocupada en el primario todavía es el 29% con una tasa

de desempleo regional del 17,5%, un PIB sobre el total de España del 5,9% y una productividad en la industria ligeramente superior a la de España (PDRG, 1993, INE 1995).

La situación en los últimos 15 años es tal que; en 1982, el sector primario ocupaba a 450.000 trabajadores, lo que suponía el 43% de la población activa. Diez años después sólo quedaban 285.000 personas en estas tareas, un 29 % de las activas. De modo que, en una década, Galicia dejó de dar ocupación en el sector primario a más de 170.000 personas, siete de cada cien personas en edad de trabajar. Por su parte, los ocupados en el sector servicios crecieron en 92.000 personas, hasta 432.000, es decir, el empleo en servicios pasó del 32% al 44 % del total.

Cuadro 2.56. Distribución sectorial del PIB y de la población ocupada, en % (1992).

	Galicia		España	
	PIB	Empleo	PIB	Empleo
Agricultura y pesca	8,1	29,0	4,1	10,2
Industria	21,4	16,4	22,8	22,7
Construcción	10,0	10,0	8,1	9,2
Servicios	60,5	44,6	65,5	55,5

Fuente: INE 1995 y elaboración propia.

En este contexto macroeconómico, las principales características de la industria gallega son las siguientes. Un predominio de los sectores en reestructuración con empresas poco tecnificadas y, por consiguiente, escasamente innovadoras. Existencia de importantes industrias de enclave que no generan economías externas. Y, elevada polarización espacial debido a la concentración en el eje atlántico.

En enero de 1992, el censo industrial gallego estaba compuesto por una masa 6630 empresas, en su mayoría pymes con menos de 50 trabajadores que absorbían el 70,74% del empleo, mientras que el número de grandes empresas es insignificante. Por tanto, atomización que no favorece la vertebración de la economía regional. A esto se añade una producción especializada con escasa elaboración de productos industriales de valor añadido, lo que implica procesos de fabricación muy cortos que dificultan las conexiones interindustriales. Es decir, una industria con una producción de bienes intermedios utilizados como *inputs* fuera de la región, lo que limita los efectos difusores en el territorio gallego.

La estructura industrial es significativamente diferente a la española. Las actividades con mayor presencia son las que aprovechan los recursos naturales, ya sean mineros, hidráulicos o forestales. También destacan por su importancia aquellos subsectores que transforman las materias primas disponibles como producción de bebidas, alimentación, corcho, madera, muebles y metales (cuadro 2.57).

Cuadro 2.57. Aportación del VAB de los principales sectores industriales gallegos.

Energía y agua	23,5
Alimentación, bebidas y tabaco	15,3
Material de transporte	14,3
Productos metálicos	13,0
Minerales no metálicos	7,8

Fuente: INE y elaboración propia.

En el sector industrial, según el estudio *A economía galega 1993-1994* elaborado por el IDEGA (Instituto Universitario de Estudios e Desenvolvemento de Galicia) y la fundación FIES, el porcentaje del empleo sobre el empleo total

desciende dos puntos en el bienio 1992-1993, situándose al nivel de 1987. Entre 1976 y 1986, los procesos de reconversión destruyeron 53.800 empleos industriales (el 20 % del total) y, desde 1987 a 1994, otros 21.000.

Todo ello, a costa de una estructura industrial pública, que en esta región se caracteriza y distinguen por una fuerte dependencia y polarización espacial. En una primera observación, existe un predominio y polarización de la industria en el atlántico que sigue el eje El Ferrol-La Coruña- Santiago-Vigo, con una dependencia del entorno geográfico en que está localizada y del sector público. Este, está presente en el tejido industrial a través de Repsol, Inespal, Alúmina-Aluminio, Endesa, Bazán, Astano, Imenosa, Santa Bárbara, Elnosa, Ence y Barreras. Es decir, un conjunto de empresas que si bien aportan el 10% al PIB industrial de Galicia, el desmantelamiento y la incertidumbre reciente tienen en vilo al 8% de los trabajadores industriales gallegos. Actualmente, buena parte de ellas se encuentran en procesos de ajuste y diversificación con una fuerte resistencia de la estructura heredada, que impide diversificar líneas de producción y desarrollar proyectos nuevos más innovadores.

Esta especialización en sectores industriales regresivos controlados por multinacionales o empresas públicas estatales, ha olvidado todo un abanico de actividades económicas y convertido a las actividades primarias y a la industria gallega en dependiente, estancada o incluso decreciente en actividades ligadas a la pesca, a la explotación de la minería energética o de recursos naturales. Superar esta situación pasa por superar deficiencias, que van desde los problemas técnicos elementales hasta la “obsolescencia tecnológica o de rendimiento biológico y económico de los recursos existentes actuales” (Junta de Galicia 1994,26).

Por tanto, una dependencia y unas desigualdades interiores que tienen su origen en los años de autarquía, en el tardío y débil proceso de industrialización propiciado por los polos de desarrollo de los años sesenta, centrados en las áreas de Vigo, La Coruña y Ferrol, que junto a los oasis de INESPAL en San Ciprián (Lugo) y ENDESA en As Pontes (La Coruña), han concentrado la mayor parte del tejido industrial hasta los años ochenta. En 1994, el eje atlántico movilizó más del 90% de las exportaciones gallegas y más de la mitad de las importaciones.

Por su parte, sólo áreas y pequeños enclaves industriales interiores localizados en las zonas rurales y en las pequeñas ciudades (Precedo, A., y otros, 1995), comienzan un incipiente despegue de actividad ligadas a sectores de demanda media que se renuevan. Orense y Lugo todavía tienen un papel marginal, si tenemos en cuenta que conjuntamente no llegan a representar el 10% de las transacciones comerciales gallegas. En 1995, el Registro Mercantil Central registró en las provincias de La Coruña y Pontevedra 2900 nuevas empresas, frente a las 1495 en las dos provincias interiores (Ojea, F., 1995).

2.2. La incipiente innovación tecnológica en Galicia.

Galicia ha estado aferrada tanto al *terruño* como a la necesidad de establecer corrientes o flujos por mar. Sin embargo, la dualidad tierra adentro y litoral no han proporcionado una de las asignaturas pendientes de Galicia: la tecnología. Para comprobarlo, no hay más que leer la reciente historia económica y tecnológica de Galicia, en donde se reflejan los escasos logros tecnológicos autóctonos, en general debidos a la influencia foránea de vascos y catalanes (Carmona, J., 1990; Mandado, E., 1990, 1992) ⁸⁴.

⁸⁴ También puede consultarse la Enciclopedia Temática de Galicia. Tomo: Historia, Capítulo: Historia Moderna, Ed. Nauta, S.A., La Coruña, 1990.

La región, en materia de desarrollo e innovación tecnológica, aparece en las últimas posiciones del conjunto regional español, hasta el punto que su desfase tecnológico es muy superior a su desfase económico. Según datos de la Xunta de Galicia, esta Comunidad Autónoma gastaba en 1990 en I+D el 0,51% de su VAB, muy por debajo del 1% nacional, el gasto por habitante en I+D apenas representaba el 3% del gasto estatal, aportando casi el 6% del PIB. En 1992, Galicia contabilizó unos gastos totales intramuros en I+D de 1679 millones de pesetas, cifra que supone el 3,1% del total de las inversiones realizadas en estas actividades en toda España y apenas un 0,58% del VAB gallego (INE, 1995).

Al igual que en la vecina Asturias, el rasgo más significativo de estos indicadores es la baja participación de las empresas en las actividades de I+D. En esta región, 7 de cada diez personas dedicadas a la investigación pertenecen a las universidades con el 51% del gasto regional en I+D, y el 50% de los proyectos realizados por unos 1000 investigadores en EDP y cerca de 3000 profesores. La fuerte tradición de la universidad compostelana, con más de 500 años de historia, frente a la juventud de la universidad de Vigo, más enfocada a las ciencias experimentales y a la tecnología, ha orientado el grueso de la comunidad científica con capacidad e infraestructura técnica, no siempre vinculada con el sector industrial, hacia las ciencias sociales, salud e investigación básica con buenos niveles académicos, en detrimento de la investigación aplicada.

Por su parte, las empresas apenas ejecutan el 29% del gasto total frente al 48% nacional, y con una orientación escasa hacia sectores y actividades que tienen relativo peso económico a escala regional como la ~~madera~~, agrolimentación, textil, agricultura, ganadería y servicios. Si tenemos en cuenta que, el 70% de las inversiones en pesetas realizadas en I+D proceden de empresas con más de 500

trabajadores y que el 82% de las empresas no superan los 5 trabajadores, este gasto, de por sí escaso, lo realizan empresas industriales relacionadas con la química, energía, alimentación y material de transporte que actúan globalmente. De nuevo se pone de manifiesto que, el tamaño empresarial de las microempresas por muy innovadoras y adaptativas, supone un freno para desarrollar estas actividades, debido a la escasa o nula capacidad para realizar investigación que suponga mejoras significativas en gestión, procesos productivos que implementen valor añadido, redes de comercialización, etc.

En ese sentido, el bajo índice de aplicabilidad de la I+D se pone de manifiesto en las 245 patentes solicitadas entre 1988 y 1993, apenas el 2% del total nacional. Y, la escasa tecnología aplicada que se implementa en procesos de producción por parte de las empresas es manifiesta en el 80% del granito, que se exporta en bruto o sin transformar, poniendo en peligro un sector y un producto bien acogido en los mercados. El granito aporta el 11% del empleo industrial y sólo el 8% del VAB, frente a la energía con el 6,8% del empleo y el 24% del VAB (Precedo, A. y otros 1995; Ojea, F.,1995).

La escasa inversión en investigación y formación, retrasan la difusión e introducción de tecnologías avanzadas. Para comprobarlo, a los factores anteriores podemos añadir un tamaño de las empresas escasamente dimensionado (el 67% de las empresas tienen entre 6 y 20 empleos), la escasez de departamentos de calidad industrial y normativas internacionales (AENOR tenía certificadas en 1995 42 empresas gallegas, un 2% de las firmas certificadas en España), y de redes de comercialización diversificadas, así como el acceso a los mercados internacionales y a la misma tecnología que se reducen a la mínima expresión: seis empresas

exportan el 80% de la producción total (Repsol, Citroën, Inditex, Inespal, Pescanova y Coren).

El resultado es que, la región si bien cuenta con dos multinacionales surgidas a partir de iniciativas locales (Pescanova y Zara), una de ellas ni siquiera dispone de un auténtico departamento de I+D propio. En 1995, son contadas las empresas gallegas que incorporan personal e infraestructuras suficientes homologables a lo que en otras latitudes tecnológicas se considera un departamento de investigación y desarrollo. La última en incorporarse a este reducido núcleo será la empresa orensana COREN en el parque tecnológico, que se suma, según un informe sobre *Tecnología e Investigación* preparado por el Idega (Instituto de Desarrollo Gallego) de la universidad de Santiago, a una nómina total de siete compañías en todo la Comunidad Autónoma: Calvo, Pescanova, Inespal, Copo Ibérica (química), y la investigación y diversificación que el grupo Zeltia realiza en el polo de Vigo (veterinaria, química, plástico, y servicios avanzados), ahora volcada en una sociedad más del grupo como es Pharma Mar especializada en la búsqueda de fármacos marinos, con uno de los establecimiento de I+D en Tres Cantos (Madrid). A estas grandes empresas con departamentos de I+D, e iniciativas innovadoras netamente regionales como Zara-Inditex y Coren, podemos añadir Televés que, mediante una estrategia agresiva de marketing, comienza a exportar productos de consumo diseñados y ensamblados en su propio mini parque tecnológico en Santiago de Compostela, y Castrosua que mediante una especialización y un control de la calidad de producción están orientándose hacia el exterior.

2.3. Principales líneas de actuación en política de desarrollo.

Para paliar esta situación de atraso y dependencia, el gobierno regional gallego anunció el reforzamiento del tejido económico y la modernización tecnológica actuando en varias direcciones.

-El programa “*Galicia I+D 2000*” contempla una diversificación de grupos de investigación y formación a través del sistema universitario, incorporando la joven universidad de La Coruña a la red existente, y apoyando la firma de contratos entre empresas y centros de investigación mediante interacciones o asociaciones.

-Para dinamizar las limitadas y escasamente desarrolladas actividades de servicios avanzados, se intenta potenciar y ampliar la red tecnológica existente en torno a los hospitales y centros del CSIC. En esta línea, además de las asociaciones empresariales ligadas al subsector de conservas, metalúrgico y cerámico, y algunos logros en asesoría y laboratorios de control, se ha creado el Centro Tecnológico del Granito y el Centro de Innovación y Servicios, por ahora con escasa implicación de las empresas.

-Una tercera línea, consiste en mejorar la red de comunicaciones mediante inversiones en las autovías Vigo-Benavente, Orense-Vigo y La Coruña-Benavente con el fin de romper el secular aislamiento que ha caracterizado a la región.

-Finalmente, se han promocionado infraestructuras físicas mediante un Plan de Suelo Empresarial de Galicia. Hasta el año 1995, este plan estimó necesarias una serie de actuaciones en materia de suelo industrial destinadas a preparar y acondicionar 31 millones de m² en cuatro tipos de superficies destinadas para

actividades económicas: *parques empresariales, parques de reserva empresarial, parques ofimáticos y parques tecnológicos*. Según datos facilitados por el IGVS (Instituto Gallego de la Vivienda y Suelo), este ambicioso plan pretendió dotar a la región de una red de 96 parques empresariales, dos parques ofimáticos y dos parques tecnológicos a ubicar en Orense y Vigo. De todo este conjunto de nuevos espacios productivos, además del parque tecnológico de Orense, en 1994 se habían iniciado cuatro parques en Lugo y dos en Pontevedra; y entre 1994 y 1995 estaba previsto poner en marcha tres en La Coruña, dos en Lugo, uno en Orense y uno en Pontevedra ⁸⁵.

2.4. El parque tecnológico de Galicia.

Hablar del PT de Galicia es hablar de Orense. En esta provincia del interior gallego, las dos terceras partes de la superficie son terreno forestal, el 41,5% de la población está ocupada en la agricultura, tan sólo el 16,2 % en la industria, y el resto en servicios. Es una realidad que el crecimiento de Orense, con 100.000 habitantes, se consigue exclusivamente a costa de una especialización en servicios, un despoblamiento rural, y pocas o ninguna grandes empresas industriales como en otras provincias gallegas que tienen localizadas Citroën, Endesa o Alúmina.

El perfil actual de la industria orensana está determinado por 545 empresas que generan el 20% del empleo trabajando en la confección, auxiliar del automóvil, mueble y agroalimentación. Sus orígenes se pueden remontar a talleres artesanales de carroceros abiertos en 1929 y en una pequeña fundición de hierro abierta en 1942. El despegue industrial de la tranquila ciudad data de los años sesenta, y es debido a iniciativas de grupos locales en las actividades mencionadas, que

⁸⁵ La evolución de este programa de parques puede verse en “Zona Industrial. Revista de los Polígonos Industriales de Galicia”, nº 6, Monográfico San Ciprián das Viñas, Nov. 1994, pp. 14-24.

aprovechan la coyuntura para cambiar la estructura empresarial local en el sector de agroalimentación y en la industria auxiliar del automóvil. El paso del taller a la industria sirvió para la instalación de nuevos talleres industriales de carrocerías, dinamizando la formación de la industria auxiliar y diversificando hacia el sector agroalimentario que demandaba nuevos productos como isoterms, cámaras frigoríficas, etc. (Precedo, A., 1991, 180-181).

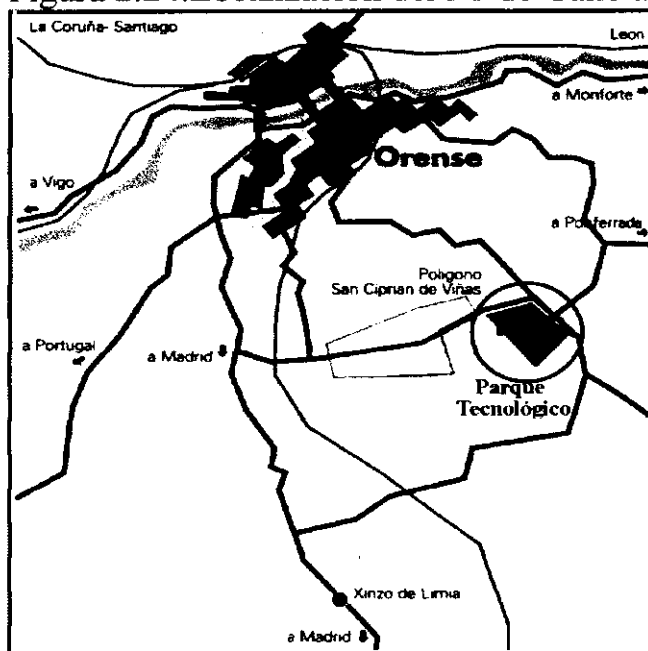
La euforia de los sesenta acaba a finales de los años setenta con la crisis y con la instalación de un establecimiento de una gran empresa con efectos multiplicadores como Citroën, que aprovechó el suelo, la mano de obra y las subvenciones para descentralizar la producción de un modelo de motor, centrando el ensamblaje en el polígono industrial de San Ciprián de Viñas, principal exponente del crecimiento de la ciudad. El origen de este polígono data de 1974, cuando Orense se incluye en la Gran Área de Expansión Industrial de Galicia. En 1975 se inició la segunda fase con una oferta de 56 Ha en las que se instalaron 52 empresas, una de ellas la planta de motores de Citroën. En los años siguientes se añadieron 25 Ha y 25 empresas más, y en 1990 hasta un centenar de empresas.

En este contexto surge el parque tecnológico de Galicia, situado en el polígono y en el término municipal de San Ciprián de Viñas a 6 Km de Orense. Su situación geográfica próxima a infraestructuras viarias, le permiten una comunicación con la meseta a través del ferrocarril Zamora-Orense que lo divide por su parte sur, y con el litoral sur de Galicia y norte de Portugal mediante la carretera nacional de Villacastín a Vigo (fig.2.24).

Estos factores de situación junto a 100.000 m² libres se aprovechan por la planificación estratégica y, en la misma línea de otras ciudades, se añade suelo para desarrollar una terminal de contenedores de RENFE, un recinto para exposiciones y

un centro de distribución de mercancías. Por tanto, el parque tecnológico se inserta en una actuación estratégica de mayor calado urbano, y no es más que un anexo del polígono industrial de los años setenta con infraestructuras y construcción mejoradas.

Figura 2.24. Localización del PT de Galicia.



Fuente: PT de Orense y elaboración propia.

En 1996, el complejo industrial de San Ciprián disponía de una superficie útil para el aprovechamiento de 250 Ha, concentraba casi una quinta parte de las empresas orensanas y el 50,5% del empleo total. Generaba un empleo próximo a los 3800 trabajadores en 140 empresas incluidas en los sectores de madera-mueble, construcciones metálicas, alimentación, textil, automóvil y servicios.

Pues bien, en este entorno industrial inmediato, y en ausencia de factores, la Xunta y Caja de Ahorros de Galicia en una decisisión en extremo voluntarista se comprometieron a promover y gestionar un parque tecnológico con un mínimo de diez empresas antes de finalizar 1990. La decisión de llevar adelante semejante proyecto abre ciertos interrogantes, por cuanto en un informe encargado al FEUGA

(Fundación Empresa Universidad), se recogen seis factores que debe reunir un parque tecnológico, de los que Orense no disponía ninguna condición objetiva prefijada. Por tanto, la tercera generación industrial de Orense se inicia con incierto futuro ⁸⁶.

A pesar de la ausencia de factores técnicos más propicios como los existentes en el eje atlántico para desarrollar estos complejos tecnológicos, el PT de Galicia se inauguró en 1992 con una inversión de cinco mil quinientos millones de pesetas, afrontados íntegramente con fondos de la Comunidad Autónoma.

Como ya se ha señalado, Orense es una provincia con un tejido industrial débil, pues sólo las actividades agroalimentarias apoyadas en el grupo COREM mantienen una cierta estructura con proyección nacional. El hecho de ubicar un posible parque tecnológico en este enclave, y más en concreto en la provincia de Orense, se fundamenta en la existencia de materias primas en la región y de una relativa cultura empresarial ya implantada en cuatro sectores básicos para la economía regional:

-El sector de alimentación ha sufrido una reorganización interior de empresas a las que se ha incorporado capital francés. Las exportaciones se han triplicado en 1992 y en 1993 han registrado aumentos del 25%.

-La extracción de mineral no metálico juega un papel importante en el entramado industrial. Además del granito y otros minerales; sólo desde Ponferrada hasta Monforte con centro en Valdeorras, las actividades para la extracción, elaboración y venta de pizarra, generan entre cuatro y cinco mil empleos directos. Podemos hablar de una ratio de cuatro indirectos por cada directo, lo cual significa

⁸⁶ Véase Precado, A., obra citada, pp. 193-194. Ver también revista citada en nota anterior.

una cifra global entre 15000 y 20000 personas que viven de esta actividad, con unas exportaciones en 1994 en torno a 26.000 millones de pesetas.

-La innovación en el sector del textil-confección aunque atomizado, es prioritaria para la región, pues es un sector a consolidar en los mercados internacionales donde se exporta el 15% del total.

-Por último, Galicia cuenta con un grupo multinacional francés que exporta el 70 % de los automóviles ensamblados en Vigo. La experiencia automovilística orensana se apoya en Citroën y la antigua Barreiros, lo que está propiciando el esfuerzo para crear un tejido industrial auxiliar nuevo con el fin de reducir el número de componentes importados.

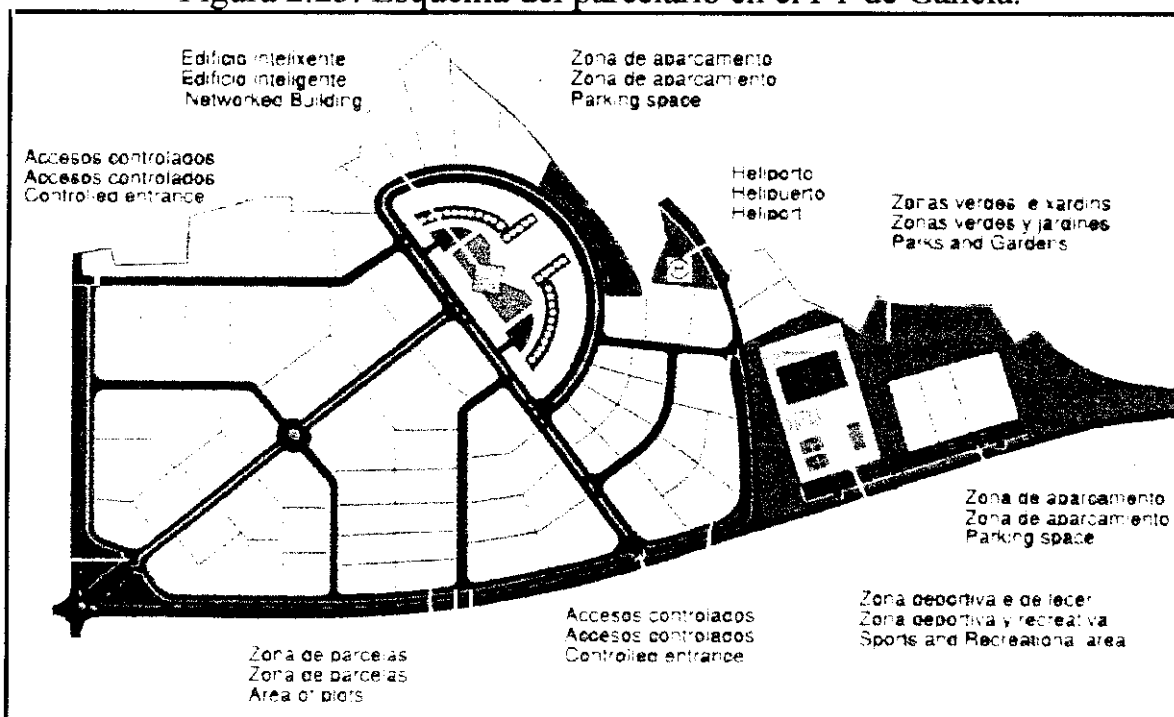
Estas actividades son las que en un principio los responsables del parque tecnológico han pretendido seleccionar y promocionar mediante empresas relacionadas o afines sectorialmente. Para ello, el parque dispone de una superficie de 55 Ha repartidas en un total de 70 parcelas que oscilan entre 2400 y 5500 m², quedando limitada la ocupación al 40% de la parcela.

En 1995, aunque no funcionaban todos los servicios, dos zonas eran operativas (figura 2.25).

-En la zona de parcelas con 28 Ha, el acceso se realiza mediante la venta de suelo, arrendamiento, arrendamiento con opción a compra y concesión administrativa.

-Una segunda zona diferencial es el CEI (servicios centrales+ incubadora), donde los proyectos de nuevas empresas innovadoras también pueden desarrollarse en uno de los sesenta nidos existentes mediante una concesión administrativa por un plazo máximo de tres años. Como todo CEI, cumple la función de localizar empresas que vayan a desarrollar proyectos con un marcado carácter innovador.

Figura 2.25. Esquema del parcelario en el PT de Galicia.



Fuente: PT de Galicia, S.A. y elaboración propia.

Pues bien, aunque posteriormente se ha acelerado la ocupación de este parque es en principio muy lenta. En 1996, podemos decir que sólo el 8% de las empresas llevaba más de dos años ocupando módulos-nido y que el total de las empresas se estaban instalando recientemente en la incubadora.

A pesar de los sectores deseados por los responsables del parque, el 40% de las empresas instaladas están relacionadas con la electrónica, las telecomunicaciones y servicios afines. El 10% de las empresas representaba el embrión de un laboratorio oficial instalado en 18 nidos del CEI, ocupando 500 metros cuadrados de superficie. Se trata de una iniciativa de la Xunta de Galicia con el fin de poner en funcionamiento el Laboratorio Oficial de Metrología, dependiente de la Consejería de Industria, que no dispondrá de sede propia hasta 1988 cuando está previsto que terminen la construcción del edificio en el parque tecnológico. El resto de empresas instaladas tienen cierta relación con aquellos

sectores prioritarios que según los criterios elegidos debían instalarse en el parque (cuadro 2.58).

Cuadro 2.58. Empresas y empleo por áreas de actividad en el PT de Orense (1996).

AREA DE ACTIVIDAD	Nº EMPRESAS	EMPLEO
Telecomunicaciones	2	12
Diseño industrial	1	5
Terciario-agroindustrial I+D	1	20
Medio ambiente	2	4
Telemática	1	10
Lab. Ofic. Metrol. y Calibrac.	1	7
Materiales avanzados	1	10
Electrónica	1	1
Medio ambiente	En instalación	-
Centro servidor de información	En instalación	-
Gestión-Administraci. Parque	-	7
TOTAL	10	76

Fuente: PTG, S.A. y elaboración propia.

Como indica el cuadro, estamos ante un grupo de pequeñas empresas de nueva creación, procedentes en su mayoría de grupos empresariales como son Egatel, la primera empresa que se localizó en el parque especializada en telecomunicaciones, Instelenor que realiza subcontratas para Telefónica y Coren. Estas pymes, incluso micropymes si tenemos en cuenta que algo más del 50% están por debajo de 6 trabajadores, casi el 80% por debajo de 11, y ninguna con más de 19 empeos, generan cerca del centenar de empleos técnicos con un 72% del total dedicados a I+D. Todas ellas se han instalado en el Centro de Empresas, pues la única empresa que en 1995 tenía previsto edificar una nave en el parque era la filial de Du Pont, UMA Ibérica S.A (Unidad de Materiales Avanzados).

El parque se gestiona mediante BIC Galicia, que es una sociedad caracterizada por la participación de la Junta de Galicia, IMPI, Cajas de Ahorros regionales, parque tecnológico, Cámaras de Comercio, Consorcios de la Zona Franca de Vigo, Diputaciones, Centros universidades, y así hasta un total de 14 entidades públicas, además de otras empresas privadas. La asesoría tecnológica que realiza se orienta a canaliza ayudas a la creación de nuevas líneas de productos, así como en la gestión y diversificación de tecnologías a través de la red europea de BICs. Además de ser una sociedad que opera como instrumento de desarrollo tecnológico del parque tecnológico, actúa como filtro tecnológico para las empresas interesadas en ubicarse en el mismo.

Los resultados de esta red de colaboración dirigida a elaborar planes de empresa, ascienden a unos 20 proyectos gestionados con un empleo de 120 personas. En 1995 se instalan dos empresas más previstas y se gestiona el traslado al parque tecnológico de otras diez pymes, dos de ellas instaladas recientemente el CEI del parque están especializadas en ortopedia y telecomunicaciones. Un año después, los esfuerzos de Bic Galicia se han orientado a promover y captar cualquier tipo de iniciativa relevante de empresa innovadora.

El parque ha canalizado un total de once proyectos al tejido empresarial. Podemos señalar el nacimiento de cuatro proyectos de empresas significativos con tamaños, objetivos y actividades diferentes, que son realidad y que han surgido de la colaboración con la universidad de Vigo como instrumento de transferencia tecnológica.

1. En nuevos materiales ocupa un lugar destacado Uma Ibérica, S.A, que como nueva empresa en el parque tecnológico de Galicia (535 millones de pesetas previstos para invertir en la planta) y con tecnología Du Pont Ibérica S.A. y 10

empleos, comienza a fabricar en 1996 componentes para bicicletas en composites. Posteriormente tiene previsto fabricar *tepex*, un material en el campo de los compuestos laminados.

2. A nivel de colaboración entre la universidad de Vigo y BIC Galicia, un proyecto de innovación de proceso para fabricar bienes de equipo conjuntamente por la firma de troquelería Trocarsa, ha recibido el apoyo del CDTI, del Programa Pati y de la Consellería de Industria y Comercio.

3. La empresa de impresión digital a color VAL PREIMPRESIÓN, S.L., instalada en el área de Vigo, ha contado con el apoyo de BIC, del parque tecnológico y de la universidad, para desarrollar un nuevo software que permite diseñar sobre superficies deformadas de envases metálicos.

4. Por último, en el parque está previsto la localización de tres institutos tecnológicos con el fin de investigar en áreas de conocimiento sobre Medio Ambiente, Agroalimentación-Forestal y Carreteras. Pues bien, la empresa Coren (Cooperativas Orensanas) recibió apoyo de la Xunta para trasladar al parque sus actividades de I+D en una planta piloto del edificio principal, 1300 millones de pesetas, y 25 tecnólogos estimados de una plantilla total de 150-160, como recursos iniciales para crear del futuro Instituto Tecnológico Agroalimentario de Galicia.

En resumen, la reciente instalación de las empresas, el grado de ocupación y el tamaño de estos proyectos, indican que estamos ante un parque envuelto en un polígono industrial, donde además de las empresas que realizan actividades productivas en la incubadora, y UMA Ibérica, S.A., la dinámica señalada para el conjunto de la Comunidad Autónoma está generando otra docena más de proyectos

empresariales con tamaño y formato regional previstos para instalarse en los próximos años.

Las políticas complementarias al programa de parques unido a la mayor preocupación social y empresarial, serán fundamentales para salir del déficit tecnológico regional. La brecha de la tecnología parece insalvable en una región dualizada. En Orense, están censadas sólo el 11,2% de las 7.500 empresas gallegas con mayor facturación. Los productos más exportados atendiendo a la facturación son: pizarra y granito que absorben el 63% de todas las exportaciones orensanas, madera, automóviles, bebidas, alimentación, y el textil en la décima posición. Por el contrario, los más demandados son el material eléctrico, los aparatos de precisión y los automóviles, precisamente aquellos con mayor contenido tecnológico.

En este contexto, qué puede hacer un polígono industrial nuevo en medio del bosque. El parque, tras el impulso oficial sigue instalando empresas de servicios que operan con NTIs (telecomunicaciones, telemática) y nuevos materiales. Las empresas localizadas tienen relación con las nuevas necesidades que el sistema global ha ido creando pero escasa con la especialización de Orense. Frente a la creación de nuevas pymes en la incubadora, en 1996 se observa un aumento de los traslados de empresas relacionadas con ramas industriales que en principio eran más prioritarias como las relacionadas con los recursos naturales. Ultimamente se detecta mayor apoyo al diseño y moda, así como incipientes movimientos para montar e instalar centros tecnológicos del mueble, deporte, etc.

Dado el nivel tecnológico, el parque de Orense como motor de desarrollo y de diversificación en el interior de Galicia, tiene un reto difícil para alcanzar alta tecnología en áreas de electrónica, nuevos materiales, biotecnología, aeronáutica, etc. Establecer una conexión con el área metropolitana de Vigo, mediante servicios

avanzados y una industria auxiliar para el automóvil en torno a Citroën, es una vía con posibles resultados inciertos. Canalizar esfuerzos hacia empresas verdaderamente innovadoras capaces de aprovechar los recursos regionales en actividades como agronomía, edafología, recursos forestales y biomasa, obras públicas, etc., e inducir tejido productivo externo al parque no será fácil, pero más viable a largo plazo sí, si se adopta la tecnología adecuada a las necesidades.

Este parque orientado hacia el interior de Galicia más que hacia el litoral, tiene un amplio campo por explorar en el potencial agrario que la región y Orense en particular presentan. Dado que, en la provincia de Orense el 17% de las empresas pertenecen al sector de alimentación, las posibilidades para dinamizar el tejido social, la industria, la cultura y el saber hacer, sin recurrir a la emigración de una población que envejece en el medio rural o bien que engrosa la macrocefalia de la capital, pasan por las actividades agroindustriales y sus afines

Orense todavía está lejos de una buena red de cooperativas y empresas innovadoras que eleven la calidad y comercialicen los productos industriales y agrarios. Dada su importancia merece la pena señalar dos (cuadro 2.59).

Cuadro 2.59. Potencial agrícola censado en 1996: Agroindustrias y Cooperativas.

	La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra
Agroindustrias	581	327	225	322
Cooperativas Agrarias	112	55	37	18

Fuente: Confederación Empresarial de Orense, y elaboración propia.

Por tradición, por calidad y por ser un cultivo difícil de sustituir, la vitivinicultura tiene un peso primordial dentro del contexto agrícola. Con cuatro denominaciones de origen y unas 12.000 Ha, es la provincia gallega con mayor

superficie dedicada. y la provincia española con más zonas productoras diferenciadas. De los 92 municipios orensanos, 33 están agrupados bajo alguna de las cuatro denominaciones. Se impone aquí, una mejora de la calidad y nuevos mercados, pues frente a la capacidad de exportación que muestra la pizarra, el producto depende del mercado gallego y español. También será necesario una redefinición de productos, ampliación y dotación del Instituto de Viticultura localizado en Leire, nuevas inversiones, y sobre todo una reestructura de las 9200 explotaciones y de la superficie útil de las parcelas que están comprendida entre los 600 m² y los 800 m².

Otro producto dependiente de mejoras continuas en calidad, rendimiento, obtención de nuevas variedades, es el cultivo y comercialización cíclica que con frecuencia afectan a 21.000 Ha de patatas bien aceptadas en el mercado.

En definitiva, cuando la retórica habla de globalización y de unificación de mercados, las fronteras se cierran y la regionalización aumenta. El reto consiste además de en la viabilidad de la explotación que tiene la pizarra, granito, el tratamiento de arenas para vidrio, resinas, extractos vegetales, la madera,..., en todo un potencial agrícola que tiene un ancho camino a recorrer mediante nuevas actividades y redes innovadoras de empresas agroindustriales. Junto a la ayuda oficial iniciada con el programa *Galicia Calidade*, y la empresa emblemática COREN estrechamente ligada al potencial agroalimentario, se hace necesario intensificar los procesos de comercialización y apertura de mercados.

El mayor o menor éxito, así como la aportación del parque a este potencial latente, dependerá de la dotación de servicios mínimos como el transporte público, el gas, etc., todavía deficientes y que la Asociación de Empresarios del Polígono Industrial tenía solicitados a la Xunta de Galicia además de su homologación con

los parques empresariales gallegos. Pero, sobre todo, depende del compromiso de las universidades y su orientación investigadora, y del apoyo que preste la limitada red de centros e institutos tecnológicos que los gobiernos sean capaces de impulsar. Además, la formación será crucial para fijar población y determinar niveles de innovación y desarrollo. El número de personas con cursos de formación largos de 200 horas en Capacitación Agraria no supera los 480 y con Formación Profesional Agraria los 88. Y, en el *campus* de Orense, a finales de 1996 no se cubría la oferta de plazas en áreas tan solicitadas en otras latitudes e imprescindibles como las ingenierías técnicas e informática de gestión, lo que muestra la escasa penetración de las habilidades técnicas y la débil preparación para asimilar tecnologías que reviertan en competitividad y desarrollo.

El parque tiene materia prima en abundancia. Ahora, lo de menos tal vez sea la ocupación recuperada en los últimos años, la nueva reparcelación en curso con el fin de ofertar suelo en edificios, o los criterios demasiados flexibles, abren el parque a todo el tejido empresarial gallego sin necesidad de localizarse *in situ* por largos periodos. Cómo tratar ese potencial adecuadamente sin tecnología es un reto a largo plazo, debido a las limitaciones que imponen la escasa conexión entre la investigación y el tejido económico, y a la deficiencia secular de un sistema de infraestructuras, tecnología, mentalidad empresarial y formación poco coherentes con el potencial. Si con el tiempo el parque se convierte en un anexo más del polígono, contribuirá a elevar la tercera generación industrial y la macrocefalia de la capital. Si el parque ofrece servicios tecnológicos al polígono y al tejido orensano y no se entretiene en atraer empresas que necesariamente ocupen el suelo, y la gestión lo orienta hacia el tejido y el potencial exterior a la capital, puede ser un elemento para dinamizar la provincia y ayudar al desarrollo.

3. Territorio, industria e innovación en Castilla-León.

Según los criterios de clasificación del territorio por la U.E. en el sistema NUTS, Castilla y León es un territorio de nivel NUTS-2, el más extenso de la Unión Europea equivalente a una Comunidad Autónoma, con el 4% de su superficie y el 19% de la de España. Sus 2,6 millones de habitantes definen una primera característica como es la baja densidad de población: 27 habitantes por km² con una gran concentración en las capitales de provincia y vacíos demográficos donde la densidad desciende hasta los 4 ó 5 hab/km². Este territorio desde hace siglos se ha debatido modernizando la agricultura sin llegar a una transformación total de las estructuras productivas.

3.1. Principales características de la economía Castellano-Leonesa.

La economía castellano leonesa en el periodo de expansión ha crecido a un ritmo inferior al conjunto estatal. Sin embargo, según datos de FIES, en 1993 y 1994 el ritmo positivo casi duplica al del conjunto de la economía española, lo que se traduce en PIB por habitante ligeramente inferior a la media nacional. Esta evolución ha venido dada por una estructura productiva que tiene las siguientes características (cuadro 2. 60).

Cuadro 2.60. Distribución sectorial del PIB y del empleo, en % (1992).

	Castilla-León		España	
	PIB	Empleo	PIB	Empleo
Agricultura	7,8	16,6	4,1	10,2
Industria	26,5	18,2	22,8	21,5
Construcción	9,7	10,2	8,1	9,3
Servicios	55,9	55,0	65,0	59,0

Fuente: INE 1995 y elaboración propia.

La aportación del sector primario ha venido reduciéndose en los últimos años. En 1986 era del 12,6%, en 1992 el 7,8% pero en 1993 sube al 12%. La contribución de la industria a la economía regional supera a la media nacional, y los servicios aunque han crecido se sitúan por debajo de la media en PIB y en población ocupada. A pesar del avance registrado en los últimos años, el sector servicios es menos productivo que la media, mientras que el sector industrial es el más productivo de la región situándose 17 puntos por encima de la media nacional. Según estos datos, podemos caracterizar a Castilla y León como una región con cierto nivel de desarrollo, en la que crece una economía de servicios y en la que la industria tiene un peso considerable (INE, IMPI 1994). Ahora bien, la realidad señala que los viejos problemas siguen estando presentes a partir de una estructura productiva, espacial y de población con disfunciones.

En esta región, en 1991 con el 28% de los municipios existentes en el ámbito nacional, sólo doce superan los 20.000 habitantes, y si se consideran aquellos con más de 10.000 sólo existen 21. No menos problemático es que el 60% de los municipios tienen menos de 500 habitantes, al mismo tiempo que el 60% de la población se concentra en las provincias de Burgos, León, Salamanca y Valladolid. Pese a incipientes procesos e iniciativas de “recolonización rural”, su distribución por edades evoluciona negativamente continuando el envejecimiento y sólo un lento crecimiento en las provincias más dinámicas.

La industria regional se encuentra muy polarizada en torno a Burgos, León, Palencia y Valladolid, que concentran la mayor parte del VAB regional del sector industrial. Internamente, el 32% del territorio concentra casi la mitad de la renta disponible, siendo Valladolid, Palencia y Burgos las provincias que presentan una mayor concentración de la riqueza. Este sector ha registrado un impulso debido a la localización de grandes empresas multinacionales de automoción. Junto a la

producción de energía y agua, aportan casi el 50% del VAB industrial (cuadro 2.61).

Cuadro 2.61. Aportación sectorial al VAB industrial, en 1991.

Setores	VAB en %
Energía y agua	22,7
Material de Transporte	22,7
Alimentac., bebidas y tabacos	17,5
Maquinaria y produc.metálic.	9,7
Caucho y plástico	6,6
Minerales no metálicos	5,0
Textil,calzado y cuero	4,2
Química	3,9
Otros	7,8

Fuente: Informe IMP 1994 y elaboración propia.

La afluencia de inversiones extranjeras destinada al sector de material de transporte han adquirido cierta importancia en la región. Sin embargo, la verdadera especialización autóctona son los productos agroalimentarios de cierta calidad, manufacturados por empresas con carencias en su organización y productividad para competir en mercados globales.

A esta concentración territorial y sectorial tampoco contribuye el entramado empresarial. El tejido productivo alcanza más de 25.500 empresas, aproximadamente el 10% del total estatal, pero el 97% de las empresas tienen menos de 50 trabajadores, el 2,7% entre 50 y 500 y tan sólo un 0,25% alcanza los 500 empleados. Estos tamaños escasamente modernizados alejan el aparato productivo de corrientes innovadoras y de la posibilidad de disponer información adecuada. Al mismo tiempo, mantienen en vilo procesos de reestructuración, cierres y suspensiones de pagos, sobre todo, en sectores que representan una salida para los productos de la región como el agroalimentario, debido a la competencia del capital extranjero.

Castilla y León, en el contexto nacional se configura como una comunidad con una concentración intermedia en las actividades industriales de alimentación. En mejor posición se sitúan Castilla-La Mancha, Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco. Según Arufe, J.A. (1993), es posible que la industria alimentaria de la Cuenca del Duero pierda posiciones en el mercado único europeo, debido fundamentalmente al minifundismo existente, pues el 90% de los establecimientos del sector no superan los veinte empleados.

Por tanto, concentración geográfica, polarización sectorial y atomización empresarial son factores que, junto a un entorno social y cultural poco proclive a la innovación, no favorecen un nivel tecnológico adecuado. Los principales déficits que muestra la región castellano leonesa de cara a su desarrollo están en la gran importancia del sector primario, con una escasa integración entre la producción agraria e industria, en la escasa diversificación industrial acompañada de la concentración geográfica en unos pocos núcleos, y en el bajo desarrollo de los servicios y de la actividad de investigación y desarrollo (Bustos, M^a. L.-Pascual, H., 1995).

3.2. Esfuerzo investigador y nivel tecnológico de la industria.

Los rasgos anteriores han caracterizado tradicionalmente al tejido industrial castellano-leonés y permanecen vigentes en la actualidad. No obstante, se observa una cierta toma de conciencia general que se está traduciendo en la aparición de empresas con mayor preocupación por la I+D y, sobre todo, un apoyo más decidido por la Junta de Castilla y León para crear una red tecnológica y organismos de “interfaz” que sirvan a la producción y transferencia de tecnología.

Los datos de gastos de I+D en esta Comunidad Autónoma suponen el 5% del total español y el 5,5% del personal. Es decir, el sexto lugar por su contribución al esfuerzo en actividades de I+D, algo inferior a su peso económico. En cuanto al tipo de agentes, hay que señalar la entrada en funcionamiento de nuevas especialidades y departamentos universitarios dispersos por la región con 5200 profesores, de los que el 1,4 por mil activos realizan investigación a plena dedicación. Representan el 70% de los investigadores y el 63% del personal dedicado a estas actividades en la región. Al mismo tiempo, también se han producido cambios en el gasto empresarial, pues en 1993 las empresas ejecutaban el 0,3% del PIB y en 1995 según datos del CDTI alcanzaban el 40% del total (INE, 1995, CDTI, 1996).

Todos estos datos ofrecen una visión relativamente positiva de la situación. Sin embargo, la investigación está muy concentrada en sectores y empresas. El acceso a la tecnología básicamente lo realizan multinacionales y grupos industriales españoles. Por su importancia, cabe destacar el sector del automóvil, que engloba la construcción de vehículos y el subsector de componentes y equipos. El operador más importante es Fasa-Renault con 13.000 empleos, de los que 680 son técnicos e ingenieros, 200 destinados en desarrollo de motores, aire acondicionado y elementos de chasis en la factoría de Valladolid. Otros grupos que realizan I+D son: Michelin que concentra la I+D en Clermont Ferrand (Francia), realizando tareas marginales o secundarias de reestructuración en Valladolid (mejora, automatización y formación), el grupo Antolín IRAUSA que agrupa a diez sociedades, SEDA (Sociedad Española de Alimentos), Campofrío, Gullón y Helios en Alimentación

87

⁸⁷ Considerando el colectivo de las 50 mayores empresas, sólo 13 han realizado algún proyecto CDTI o solicitado subvención al MINER (PATI II), todas ellas grandes empresas. Véase CDTI (1996), obra citada, pág. 47. FASA-RENAULT produce el 21% de los motores en Valladolid, representa el 3,4% del PIB regional, el 62,5% de las exportaciones, da ocupación al 1,5% de la masa laboral castellano leonesa y al 8% si nos referimos sólo al sector

3.3. Políticas tecnológicas e industriales.

La política industrial está realizando un esfuerzo para explotar y desarrollar al máximo las potencialidades del territorio, entrando de lleno en la carrera tecnológica mediante el impulso de un ambicioso plan destinado a la captación de grandes empresas con líneas de fabricación, oferta de suelo industrial y la creación de una red de institutos tecnológicos.

En primer lugar, sólo entre 1987 y 1989 se crearon 536 Ha de suelo repartidas por la región, destinadas a instalar empresas con una inversión de 14.000 millones de pesetas. Posteriormente, en 1993, con la participación de los agentes sociales, se diseñó un *Acuerdo 1993-1996, para el desarrollo industrial de Castilla y León* con el objetivo de apoyar el tejido productivo y mejorar la competitividad de la industria. Finalmente, el impulso y la coordinación de las actuaciones se pretende continuar con la creación de la Agencia de Desarrollo Regional (Fernández Arufe, J.A., 1993).

En virtud de las competencias transferidas, la Junta de Castilla y León ha asumido la parte que le corresponde en la responsabilidad de lograr el máximo desarrollo tecnológico posible de la región. Recientemente, con el fin de promover la tecnología y la innovación, está dotándose de una Red Tecnológica Regional mediante los recursos de tres universidades públicas con sus correspondientes OTRIs, una serie de institutos de investigación y centros tecnológicos asociados, los incipientes parques tecnológicos y los CEIs como apoyo a las actividades de innovación (cuadro 2.62 y figura 2.26).

industrial. En cuanto al auge de la industria auxiliar, FASA compra un 15% del total a proveedores regionales, lo que indica la diversidad y la calidad del parque de proveedores.

Cuadro 2.62. Distribución provincial de los centros tecnológicos asociados.

Provincia	Nº de Centros	%
Avila	-	-
Burgos	4	22,22
León	5	27,78
Palencia	-	-
Salamanca	-	-
Segovia	1	5,56
Soria	-	-
Valladolid	8	44,44
Zamora	-	-
Total	18	100,00

Fuente: Junta de C. y L., 1996 Consejería de Economía y Hacienda.

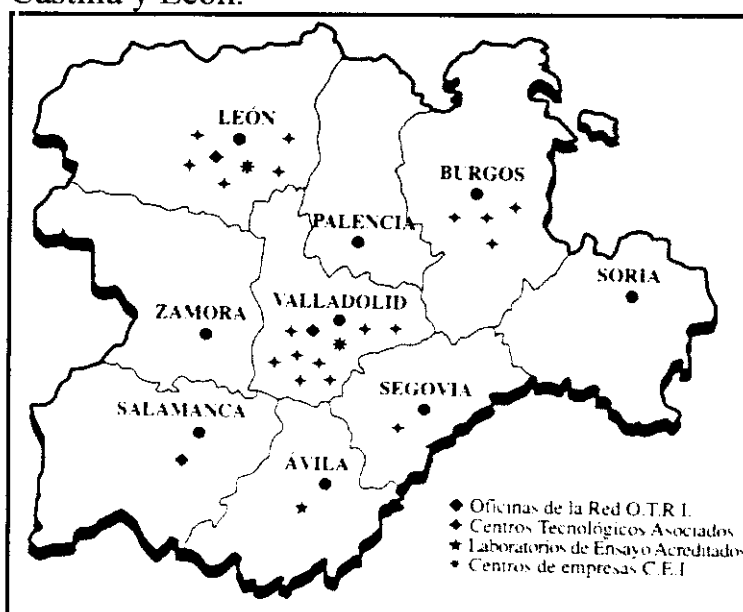
Esta *tecnored* integrada en RETECAL (Red Tecnológica de Castilla y León), se configura por varios centros tecnológicos existentes, de los cuales 18 unidades están inscritas en el Registro de Centros Tecnológicos Asociados, dos CEIs y una serie de proyectos para desarrollar parques tecnológicos que mediante diferentes iniciativas surgen en León y Valladolid (Pascual, H., 1992; Junta de Castilla y León, 1996; CES, 1996)⁸⁸.

No vamos a negar la necesidad de disponer de una red tecnológica en una región donde la tecnología ha brillado por su ausencia. La red contiene ciertos aspectos semejantes al modelo valenciano, sobre todo en lo que se refiere a la distribución espacial de los elementos. Sin embargo, sectorialmente en Castilla y León no se aprecian fuertes tendencias a configurar sistemas productivos locales excepto en el eje Valladolid-Palencia, lo que pone de manifiesto serias dificultades iniciales y un incierto futuro en cuanto a su operatividad. Tal vez, la relativa

⁸⁸ Para mayor información sobre el registro de centros tecnológicos asociados y los principales datos correspondientes a los mismos (ubicación, actividades y ayudas), puede consultarse las páginas 117-142 del reciente trabajo elaborado por la Junta de Castilla y León (1996). La innovación y la comercialización de tecnología en las empresas de Castilla y León. Consejería de Economía y Hacienda, Servicio de Estudios, Valladolid.

especialización en automoción por su tamaño, concentración y capacidad de arrastre en el desarrollo productivo y tecnológico de la región, justifiquen en una primera aproximación CIDAUT, un centro de investigación y desarrollo en automoción creado en 1994 con el fin de solventar problemas de calidad, localizado en el parque de Boecillo, auspiciado por la universidad de Valladolid, las empresas fuertes del sector y distintas instituciones regionales.

Figura 2.26. Distribución de la red tecnológica en Castilla y León.



Fuente: Junta de Castilla y León, 1996.

3.4. Los parques tecnológicos en Castilla y León

Castilla y León es una región administrativa con fuertes contrastes territoriales, en la que han predominado fuerzas políticas y sociales centrífugas. El consenso entre dichas fuerzas se ha visto impedido por la escasa identidad regional e intereses provinciales poco concordantes con la necesidad de aunar esfuerzos y voluntades para conseguir niveles más altos de calidad de vida en un mundo cambiante y de sucesos imprevisibles a corto plazo. Estas discrepancias, cuando no rivalidades, junto a la complejidad existente en la ordenación del territorio, se

reflejan en la planificación, poco acertada por la escasez de recursos, de varios proyectos destinados a parques tecnológicos, primero en Valladolid y posteriormente en León.

3.4.1. Los proyectos de parques en León.

Comenzando por León diremos que, entre los parques que se han manejado en la ciudad, uno de los proyectos actualmente replanteado se denominó “parque tecnológico de León”. Sus 27 Ha de suelo estaban destinadas al proyecto industrial que la empresa farmacéutica Biomédica lanzó para la ciudad de León. Otro proyecto de parque tecnológico, actualmente también replanteado, es el denominado parque tecnológico “Vega del Torío” donde se estudió la posibilidad de unir una buena superficie contigua al tercer proyecto: el parque científico de la universidad La Granja (León), el único que se encuentran en avanzado estado de trámite (Nistal, P., 1994, 90-94; Lopez Trigal, L. coord. 1996, 113-114).

Este proyecto de parque científico surge por iniciativa de la Diputación, está siendo gestionado por IPELSA (Instituto de Promoción Económica de León, S.A.), una sociedad creada por acuerdo de los agentes económicos y sociales con el objetivo de apoyar al sector privado en la promoción de actividades tecnológicas. Para su ubicación, la Diputación destinó en una primera fase 3,2 Ha cercanas al *campus* universitario situado en contacto con el casco urbano de la ciudad. Su localización y la especialización sectorial de León se pretenden aprovechar para implicar y vincularlo a la universidad con el fin de realizar actividades de I+D. La primera fase de ocupación estaba prevista para 1996, centrando sus actividades en torno a institutos de investigación (Biotecnología, Toxicología Alimentaria y la Asociación de Investigaciones Energéticas y Minera). Además, está previsto crear

por la universidad, unidades de investigación, en materias como medio ambiente, acuicultura, automática y fabricación.

3.4.2. El parque tecnológico de Boecillo (Valladolid).

Sin embargo, al compás del crecimiento económico de los años ochenta, es Valladolid quien se anticipa para desarrollar un parque tecnológico. De sobra es conocido que la escasez de recursos conduce a la concentración de éstos en áreas donde se esperan altas productividades y capacidades de arrastre. El hecho de impulsar este proyecto por el gobierno regional se apoya en algunos factores propios de la teoría de los *medios de innovación*.

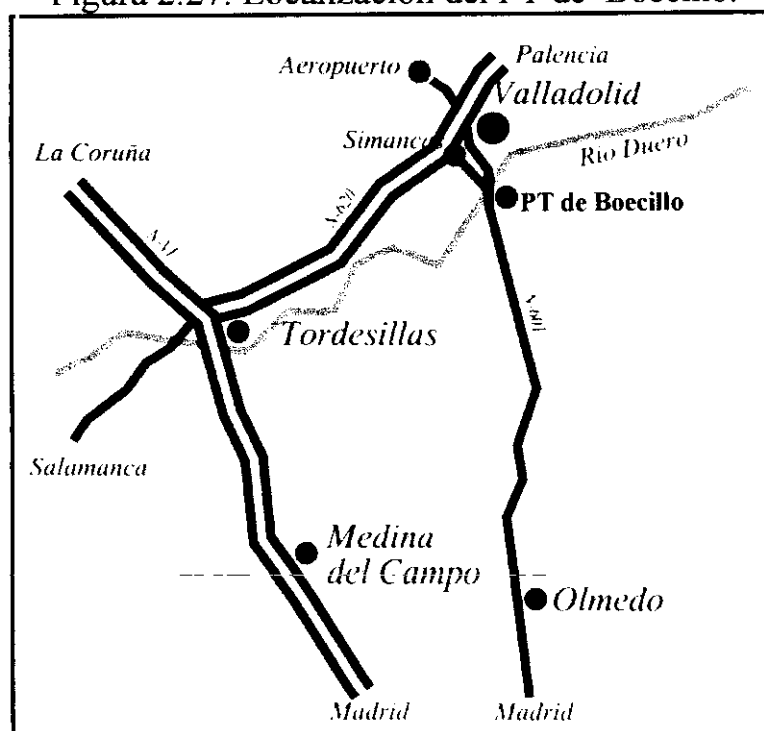
El área urbana de Valladolid es el punto de arranque del principal eje de desarrollo en continua expansión, que se va extendiendo por autovía desde el municipio de Tordesillas hasta Palencia y Burgos. Valladolid es una ciudad administrativa de rango regional, que cuenta con 400.000 habitantes, sometida a los flujos del País Vasco y de Madrid. Es nudo de comunicaciones tanto por carretera como por ferrocarril y paso obligado en la ruta de comunicaciones Francia-Portugal. También dispone de aeropuerto en Villanubla, a 12 de la ciudad, que si bien ha registrado un incremento de tráfico interior se encuentra ante el reto de ampliar frecuencias y destinos viables.

Además del prestigio que supone la universidad de Salamanca, distante sólo 100 Km, la enseñanza universitaria en Valladolid está presente con 26.000 alumnos y una relativa especialidades técnicas en química, física, medicina e ingenierías. Por último, Valladolid ocupa el segundo lugar tras León en población activa con una tasa del 18,8%, aporta el 21,7% del VAB regional y se especializa en servicios y actividades avanzadas así como en los sectores industriales de alimentación,

química y automóvil (Fernández Arufe, J.E, 1993, CES, 1996; Junta de Castilla y León, 1996,b) ⁸⁹.

En este contexto el gobierno regional decidió en 1988 la creación de un “Polígono Industrial de Alta Tecnología”. Para ello, eligió el municipio rural de Boecillo situado 13 km al sur de la capital (figura 2.27).

Figura 2.27. Localización del PT de Boecillo.



Fuente: PT de Boecillo y elaboración propia.

La promoción inicial fue de 45 Ha de suelo industrial en el paraje denominado el Monte de “Las Arroyadas”, de las que 23,1 Ha están destinadas para actividades industriales, rodeadas de 350 Ha de pinares con el fin de dotar a las instalaciones de un entorno medioambiental privilegiado, que está previsto conservarlo. El sistema de implantación de empresas ofrece dos posibilidades:

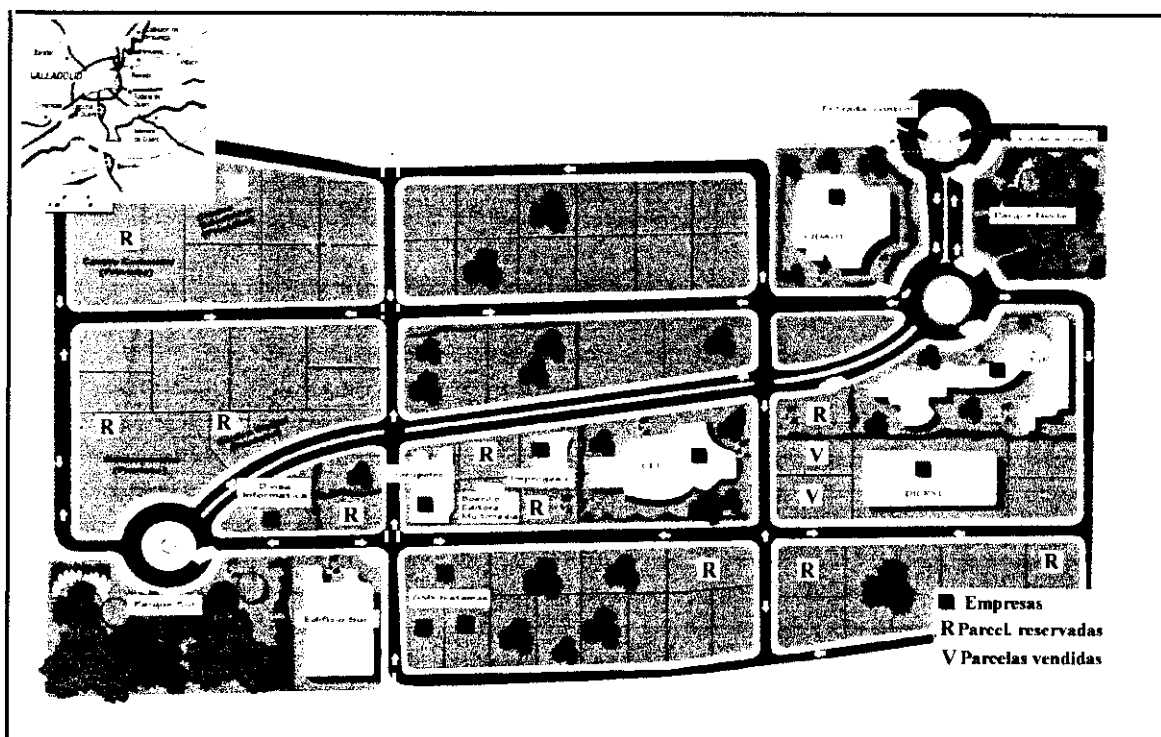
⁸⁹ Sobre las características de la infraestructuras y su no vertebración territorial puede verse Fernández Arufe, J.E.(1993), pp. 179-181, obra citada.

-La compra de parcelas mediante una oferta de 61 parcelas repartidas con superficies comprendidas entre 2.100 y 10.000 m² destinadas para usos industriales con posibilidad de agrupación.

-El alquiler de espacio industrial en un edificio de naves construido para tal fin, con una superficie flexible de 6000m² distribuidos en dos plantas, con todos los servicios y equipamientos que caracterizan a los edificios empresariales.

-Además, el parque dispone de parcelas de dimensiones variables para equipamientos, amplias zonas verdes y un edificio de servicios comunes. Se completa con un edificio CEI para incubadora de proyectos empresariales innovadores localizado en una parcela de 1,5 Ha con servicios, y tres naves con 50 módulos en régimen de alquiler (figura 2.28).

Figura 2.28. Esquema del parcelario en el PT de Boecillo.



Fuente: PT de Boecillo, S.A. y elaboración propia.

Con el fin de desarrollar el proyecto, en 1991 se creó GESTURCAL encargada de la urbanización, y la sociedad PTB, SA (Parque Tecnológico de

Boecillo, S.A), una de las 26 empresas públicas de la Junta de Castilla y León que orientó sus actividades a la creación, ejecución y promoción del parque como instrumento de diversificación y modernización industrial en Castilla y León, con los siguientes objetivos y criterios⁹⁰.

- Ofrecer asentamientos adecuados para industrias y actividades no contaminantes, relacionadas con las nuevas tecnologías y con la investigación y desarrollo.

- Diversificar y modernizar la economía regional hacia otros sectores industriales, creando puestos de trabajo cualificados y permanentes, así como conseguir el desarrollo industrial de forma armónica, equilibrada y con visión de futuro.

- Potenciar una auténtica colaboración y trabajo conjunto entre la universidad, la industria y la investigación, fomentando la creación de nuevas empresas y la transformación de las ya existentes mediante la aplicación de técnicas modernas.

- La sociedad PTB, S.A., considera empresas de alta tecnología aquellas interesadas en instalarse en el recinto del parque siempre que reúnan una serie de requisitos mínimos como son: no ejercer actividades contaminantes, destinar al menos el 5% de sus ventas brutas anuales a I+D, y el 5% de su personal debe ser técnico cualificado.

- Por último, PTB, S.A, ofrece apoyo y gestión a estas empresas para acceder a subvenciones de hasta un 40% de la inversión total que realicen en terrenos, edificios, obra civil, instalaciones y maquinaria.

⁹⁰ La participación del gobierno regional se centra en Sociedades de objetivos diversos, en las denominadas GESTUR (Sociedades de Gestión Urbanística) dedicadas a la elaboración, realización, adecuación, mejora de las infraestructuras y promoción de suelo industrial, y en la empresa PTB,S.A. Según datos de 1991, 1992 y 1993, el 60% de estas empresas no alcanzan los 5 empleados y sólo el 13% tienen más de 10 trabajadores. Todas ellas con fuertes problemas financieros si tenemos en cuenta que, en 1991 su endeudamiento era superior a los 1000 millones de pts. Véase Participación de la Comunidad de C y L en el sector empresarial, Consejería de Economía de la Junta de C y L, Intervención General, Junta de Castilla y León. Vols. de los años 1991, 1992, 1993 y 1994.

En 1992 el parque ya era operativo, comenzando a ocuparse en el año 1993 con la empresa CRISTALOID anteriormente ya creada y en funcionamiento desde 1991 en la zona. Posteriormente se instalan en parcela las primeras empresas relacionadas con electrónica y servicios en el edificio CEI. Hasta 1994, el esfuerzo se ha dirigido a promover asociaciones y entidades comprometidas con el proyecto y el desarrollo regional. Con el fin de tejer una red de apoyo se han comprometido y consolidado como agentes más directamente implicados el Ayuntamiento de Boecillo, CEICALSA que gestiona los CEIs en la región, la universidad de Valladolid con una oficina permanente en el parque, así como entidades financieras y grandes empresas de la región.

En 1995, los frutos de esta red de promoción y cooperación se plasmaron en tres asociaciones que dieron lugar a los tres primeros centros especializados e instalados en el parque:

- CIDAUT para automoción y nuevos materiales con 8 empresas asociadas.

- CTL o Centro de Tecnologías Láser, dedicado en un principio a la limpieza y restauración de edificios, aplicación de contaminantes, etc. A este centro se asociaron 16 empresas industriales.

- CADE, Centro de Ahorro y Diversificación Energética con media docena de empresas a su alrededor.

En realidad, estos incipientes centros tecnológicos, así como los previstos de inmediato, no son más que agrupaciones de empresas e instituciones que han ido surgiendo arrastrados por FASA, SAFEN Michelin, Iberdrola, Irausa, Ibérica de Asientos, Friher, etc, además de PTB, S.A, entidades financieras y personal procedente de departamentos universitarios de la E.T.S.I.I de Valladolid. Tal vez, CADE y, sobre todo, CIDAUT con fuertes subvenciones de la ADR (Agencia de Desarrollo Regional) y del MINER, sea el de mayor proyección, pues en la parcela

inicial inauguró en 1996 otro edificio para investigar en la utilización de biocombustibles para automóviles. El resto, incluido CTL con una plantilla oficial que sumada a otros centros previstos alcanzaba 22 técnicos (cuadro 2. 63), se instalan en el parque inicialmente con una o dos personas de contacto prestando servicios, y ocupando superficies que oscilan entre los 30 m² y los 200 m² dispersos en varios edificios ⁹¹.

Cuadro 2.63. Empleo y área de actividad en los Centros Tecnológicos del PT de Boecillo.

Centros	Área de actividad	Empleo
CADE. Centro de ahorro y diversificación energética. 1.	Investigación aplicada en Energía	2
Centro de robótica. automatiz. 2	Difusión tecnología	-
Centro de diseño e ingeniería. 2.	CAD-CAE-CIM	-
CIDAUT. Centro de I+D en automoción. 1.	Nuevos materiales, Dinámica del automóvil	11
CTL. Centro de tecnología láser. 1.	Óptica atmosférica, Procesado de materiales	9
CEDETEL. Centro para el desarrollo de las telecomunicaciones. 2.	Infraestructura de servicios telemáticos a nivel regional.	-
TOTAL	-	22

Fuente: PTB y elaboración propia. 1. En funcionamiento. 2. En período de constitución.

Castilla y León es una región que sigue el modelo de infraestructuras para la innovación desarrollado en Valencia, incluso con los CEIs. A partir de la incorporación de la región a la red europea EBN⁹², estaba previsto un CEI en cada provincia castellano leonesa, pero las condiciones industriales y el escaso apoyo de

⁹¹ En principio se denominaron asociaciones y se crearon dentro del proyecto comunitario de Red de Centros Tecnológicos Asociados. Posteriormente estas asociaciones se han denominado Centros Tecnológicos. En 1995 comenzó un proceso para asociarse a la Red Tecnológica de Castilla y León.

⁹² EBN (European Business and Innovation Centre Network) es una asociación creada en 1984 con el objetivo de estimular, coordinar, asistir y desarrollar a los CEIs. EBN se beneficia del apoyo de la Dirección General de Políticas Regionales (DG XVI) de la Comisión de las Comunidades Europeas. En 1996 había 100 CEIs trabajando en el seno de la red EBN con más de 4000 pymes innovadoras creadas.

los agentes locales no permitieron que el tercer centro previsto en Burgos para 1993 se llevara a cabo, debido a que los promotores locales agrupados en la Fundación para el Desarrollo Provincial de Burgos cambiaron de opinión. Los esfuerzos, necesariamente se han centrado en el de Valladolid que dispone de 1,6 Ha y está localizado en el parque tecnológico, y en el polígono industrial de Onzonilla situado a 6 Km de León donde funciona otro CEI en una parcela de 2,2 Ha. Ambos centros tienen idénticas características, están configurados por cuatro edificios que albergan módulos destinados a empresas y el edificio sede de los servicios compartidos.

Por lo que se refiere al CEI de Valladolid localizado en el parque podemos decir que, el 25% las empresas se instalan en 1993, el 66,6% en 1994, y sólo el 8,3% en 1995. El 67 % del empleo total en el CEI es titulado técnico especializado en actividades industriales ligadas con mecatrónica, medio ambiente y servicios técnicos de calidad industrial (cuadro 2.64).

Cuadro 2.64. Empleo y empresas en el CEI según área de actividad.

Area de actividad	Empresas	Empleo
Asesoría y formación en gestión de calidad	1	8
Electrónica	3	14
Automatización industrial	2	9
Medio ambiente	1	6
Informática	2	18
Láser	1	1
Diseño gráfico e imagen	1	2
Telecomunicaciones	1	3
TOTAL	12	61

Fuente: PTB y elaboración propia.

Según datos recabados en el parque, las dos terceras partes de estas empresas prestaban servicios a otras empresas en superficies comprendidas entre 25 y 50 m². El resto de empresas, estaban instaladas en más de 100 m² y realizaban tareas de adaptación, montaje y distribución de productos novedosos. Conjuntamente, los contactos y planes de empresas realizados en 1995, así como el conjunto de datos en el período 1990-1995 son los siguientes (cuadro 2.65).

Cuadro 2.65. Contactos, empresas y empleos en los CEIs de Castilla y León.

	1990-1994	1995	Total
Contactos	1212	49	1261
Planes de Empresas	274	18	292
Empresas creadas	159	14	173
Inversión(mill. pts)	4940	932	5872
Empleos	590	61	651

Fuente: CEI de Valladolid 1996 y elaboración propia.

Hasta 1992, durante la primera etapa de experimentación de CEICALSA, fueron 70 proyectos de empresas los que estaban tramitándose fundamentalmente a través del *Progama Euroform* europeo con un resultado final de 43 empresas *modernizadas* y 129 empleos generados a una media de 3 personas y una inversión de 12 millones de pesetas por empresa. Las previsiones de los promotores eran instalar 40 empresas en 1993, año en que se inauguraron los dos CEIs operativos. Este objetivo comercial estaba en línea con las directrices establecidas por la Comisión Europea para crear o *modernizar* una media anual de 15 empresas por cada centro provincial en espacios modulares.

Globalmente, los resultados hasta 1995 se acercan a las recomendaciones de la U.E. Ahora bien, debemos pensar que formación-*modernización* y creación de tejido nuevo son bien distintos. Esto mismo, junto a los datos recabados, señalan unos resultados alejados sensiblemente de las previsiones y recomendaciones, pues

en el CEI de Valladolid en 1993 estaban concertadas 10 empresas de servicios tecnológicos o empresariales en una superficie total de 1290 m² pero sólo dos de ellas instaladas, y según el cuadro adjunto en 1995 sólo se crearon 14.

Una diferencia más con respecto al modelo de parque tecnológico valenciano es que Boecillo comenzó con empresas instaladas en parcelas con una orientación clara hacia el exterior. En diciembre de 1995 eran tres las empresas de tecnología avanzada localizadas, ocupando superficies comprendidas entre 2600 y 10500 m². Estas empresas ya generaban 152 empleos, de los que 40 (26%) realizan actividades propias de personal técnico titulado (cuadro 2.66).

Cuadro 2.66. Empleo según área de actividad en empresas instaladas en parcelas.

Area de actividad	Empresas	Empleo
Electrónica	2	117
Robótica	1	35
Total	3	152

Fuente: PTB y elaboración propia.

Disponen de verdadera infraestructura e instalaciones en el parque, y operan con capital y tecnología franconorteamericana:

-Grupelec Electrónica, dedicada al diseño, producción, montaje y comercialización de circuitos híbridos.

-Improgesa, especializada en robótica y automatización industrial.

-Y, tal vez, la empresa más emblemática por su trayectoria sea Crystaloid Europe, la primera en instalarse en el parque, actualmente DICRYL, S.A, tras tomar la condición de empresa pública como consecuencia de la adquisición de todo su accionariado por Parque Tecnológico de Boecillo, S.A. Su actividad, se centra en la fabricación diseño, desarrollo y comercialización de visualizadores a

medida (LCDs) destinados a la presentación de información haciendo uso de la tecnología del cristal líquido. Cuenta con 67 empleos y se ha beneficiado en el último quinquenio de más de 3.000 millones de pesetas de ayuda procedentes de la Junta de Castilla y León.

Podemos decir una vez más que estamos ante proyectos industriales de reciente y de nueva creación, incluidos en actividades presuntamente de “alta tecnología”, pero de demanda media y débil, como los componentes electrónicos, material auxiliar para automoción, equipos automáticos, etc. Estas empresas, por su dependencia tecnológica y financiera todavía representan a los intereses de las grandes empresas nacionales o multinacionales, y no al grueso del tejido productivo y de la población menos permeables a la tecnología e innovación.

Por otra parte, este parque tecnológico ofrece espacios modulares en “edificios industriales”; es decir, oficinas en edificios donde 5 empresas con 12 empleados prestaban servicios de asesoría, ingeniería, promoción y calidad. Otras 4 empresas que generan 19 empleos, realizaban tareas generales de mantenimiento y, finalmente, 4 proyectos de empresas constituidas entre 1994 y 1995 estaban concertados para su instalación en el parque con un empleo previsible en el próximo trienio de 30 personas en actividades de medio ambiente, informática y electrónica.

Por último, el parque ha adquirido un buen nivel de empleo técnico. El 50% del total es titulado y realiza preferentemente actividades ligadas con la investigación y la difusión de tecnologías. El resto ~~prestaba~~ servicios empresariales al tejido industrial y a las administraciones públicas. En el período 1993-1995, otros 45 empleos indirectos fueron contratados por estas sociedades para proyectos específicos ligados con actividades como la adaptación y armonización de todo tipo

de reglamentaciones asociadas al mercado y a la puesta en marcha y promoción del parque tecnológico.

En resumen, en 1992 comienzan las gestiones para instalar 8 proyectos de empresas aprobados y destinados al parque en las áreas de electrónica, informática, nuevos materiales y telecomunicaciones. Si tenemos en cuenta que, en 1995 había tres empresas instaladas en parcelas, otras 4 parcelas estaban adquiridas pero no ocupadas y 3 reservadas, la ocupación en 1997 no supera el 45%. Cuatro años más tarde del inicio, la política de incentivos para asimilar nuevas tecnologías y los esfuerzos destinados a la implantación y desarrollo de nuevas empresas con contenido tecnológico en el parque, está intentado consolidar tres centros de investigación públicos y otros tres de reciente instalación, 23 empresas con proyección regional, cinco empresas de servicios avanzados y dos de promoción y gestión, que en total generan 430 empleos.

3.5. Castilla-León y las nuevas tecnologías.

Como es sabido, la capacidad de los parques para inducir desarrollo tecnológico y económico debe articularse estrechamente con el tejido productivo. Esta condición ha sido puesta de manifiesto como un requisito necesario por varios autores (Gamella, M., 1988; Gatto, F., 1990; Castells, M., 1994). En este sentido, Castilla y León es una región donde los diferentes estados de desarrollo provincial han provocado una suma de proyectos frustrados, que cuestionan la política industrial y tecnológica de los últimos doce años.

Por una parte, el área destinada para un moderno parque industrial en Venta de Baños (Palencia), sigue en barbecho debido a la escasa experiencia para atraer

proyectos industriales. Por otra, intervenciones dirigidas a captar multinacionales como Piltz, destinada a fabricar discos compactos en Avila, o Biomédica, destinada en principio para Asturias y que posteriormente la administración intentó atraer con el fin de potenciar la industria de León mediante el proyecto de parque tecnológico, tampoco han resultado positivas.

Finalmente, las nuevas orientaciones a escala estatal en materia de planificación urbana, todavía pueden cambiar los proyectos de León hacia otros usos y funciones más rentables a corto plazo. ¿Cómo y quién garantiza un parque científico de León? Más bien, el proyecto acabará siendo un parque tecnológico provincial, porque los recursos de los departamentos universitarios que avalan el desarrollo de un parque con pretensiones de realizar investigación básica no tienen suficiente entidad en el exterior de la región.

Castilla y León es un territorio Objetivo 1 con escasa vertebración, muy contrastado y desarticulado, con protagonismos provinciales, y una industria especializada en sectores sensibles cuya competitividad es débil y vulnerable, concentrada en Valladolid, León y Burgos, frente a provincias escasamente industrializadas como Soria, Avila o Zamora. Esto quiere decir que, no se beneficiará tanto como hasta ahora de los programas europeos ni de las corrientes globales por las que el desarrollo se concentra en áreas con recursos nuevos y fuerte capacidad de crecimiento (Camagni, R, 1992; Quevit, M., 1992, Benko, G.-Lipietz, A., 1994). Desde esta óptica, la comunidad castellano leonesa en una región mal situada y desconectada pese a la existencia de recursos y materias primas.

La experiencia de Boecillo como “medio de innovación” auténtico capaz de elevar el desarrollo, es limitada por ahora. Su capacidad para conectar las áreas más desfavorecidas al desarrollo, pasa por elevar la masa crítica de empresas de

servicios y transferir los avances al tejido social y económico. En los últimos años, la competitividad provincial por atraer instituciones, departamentos universitarios y empresas, ha forzado una dinámica provincial que no favorece al parque como lo demuestra la falta de agilidad para atraer el centro de I+D en componentes de automóvil que el grupo Antolín IRAUSA construye en torno al politécnico de Burgos con un empleo previsto de 30 técnicos.

La atracción de actividades de alta tecnología mediante empresas que actúen como tractoras, aunque está cuestionada como política tecnológica que propicie procesos de innovación dinámicos en un tejido regional disperso, se mantiene todavía mediante esfuerzos por captar inversiones. A mediados de 1995, la multinacional AT&T, bajo los auspicios de la Comisión Europea, anunció un proyecto para invertir 75.000 millones de pesetas en una planta destinada a Valladolid para fabricar pantallas planas. Aun cuando sea el parque tecnológico la localización elegida, debido a los posibles arrastres e intercambios con Crystaloid, GMV o SEFASA recientemente instaladas, los efectos tecnológicos serán escasos, porque el objetivo no es el desarrollo de la región. Es, como siempre, competir e impedir que una o dos multinacionales líderes en dicha tecnología para que no puedan controlar el 95% del mercado de pantallas planas o de telecomunicaciones por satélite ⁹³.

La aparición de iniciativas empresariales que prestan nuevos servicios en el CEI, con capacidad para influir en el tejido productivo y en la sociedad, no es apreciable por ahora. En 1995, buena parte de los proyectos se estaban gestando o tenían previsto su instalación. Además de la flexibilización de los criterios iniciales, podemos señalar que el incremento registrado en los últimos años es debido a

⁹³ Ver PC WEEK, Junio de 1995, pág. 12 y 13, y Boletín Informativo del Parque Tecnológico de Boecillo, nº 2 Junio de 1995, pp.1-3.

grupos de empresas con formato local/regional, donde buena parte del empleo se debe al aparato administrativo y de animación del parque. La tercera parte de las empresas que se instalan en 1994, lo hacen con un empleado y otra tercera parte con menos de cinco empleos. En 1995 se instala un 36,3% menos de empresas que en 1994, el 91% de ellas con menos de 9 empleos y el 63,6% con menos de 5 empleos

94

Todo ello conduce a una falta de masa crítica y a una capacidad limitada para incidir y extender tecnologías en un territorio tan extenso, con una población activa en que sólo el 11% dispone de estudios superiores. En esta región, ahora que el capital humano se muestra insustituible, el carácter ya no puede ser el destino. Razón por la cual, el tesón de familias que sin contar con materias primas ni ferrocarril forjaron núcleos como Iscar, Guijuelo, Pradoluengo, Arévalo, Olvega o Burgo de Osma, deberá ser complementada con formación y conocimiento.

Finalmente, los efectos del parque en el entorno inmediato todavía no se aprecian. El Ayuntamiento de Boecillo no tenía prevista la localización de ninguna empresa significativa en el área, por lo que la influencia del parque es escasa o nula. El municipio ha pasado de 910 habitantes en 1991 a 1.120 habitantes en diciembre de 1994. En él, apenas se han localizado media docena de nuevas empresas que realizan actividades básicas en el área inmediata (construcción y hostelería). Estas empresas de tamaño familiar, se han localizado no precisamente por el parque tecnológico, sino debido a la proximidad con Valladolid, tan sólo 12 Km., y a las buenas comunicaciones por carretera.

⁹⁴Para los criterios iniciales de selección, ya de por sí amplios y flexibles, puede verse Pascual, Ruiz, H. "Las políticas de promoción industrial", Grupo de Geografía Industrial AGE, Salamanca, 1992, pp. 172 y 173. Véase también Parque Tecnológico de Boecillo, informe de situación. PTB, S.A., Valladolid, 1995, 41 pág.

4.Consideraciones finales. Parques tecnológicos o polígonos industriales.

Estos tres parques tecnológicos analizados se ubican en áreas industriales débiles, en unas zonas semirurales con excelentes paisajes, y nacen en un contexto de crisis económica, lo que dificulta la posterior fase de despegue.

En Asturias, los cambios políticos y económicos están retrasando el proyecto. A finales de 1996, la situación era la misma que en 1995, todavía no se habían instalado las empresas previstas en parcela, el CEI seguía localizando el instituto oficial de metrología, las instituciones regionales y, ya en 1997, dos pymes en la incubadora. Por lo tanto, este parque lleva cinco ó seis años en la fase de impulso, y no existen indicios fiables de ningún tipo que apunten a un cambio ni a una posible recuperación inmediata.

En el caso de Orense, el dinamismo de la capital no está vinculado al de la provincia, excepto en los flujos comerciales, produciéndose una disociación entre el crecimiento del área urbana y la situación general de retroceso o bajo nivel de crecimiento de la provincia. Aportado el primer impulso administrativo y pasada la fase de creación, el parque tecnológico de Orense, tendrá que romper barreras psicológicas un tanto ambiciosas pues, según datos de la Asociación de Empresarios, es una empresa más o incluso una calle del polígono industrial de San Ciprián con deficiencias en servicios tan básicos como el alumbrado, el transporte, los residuos, etc. Estas carencias y dificultades se suman a una propuesta de la dirección del parque tecnológico para construir otro edificio nido en un contexto de política industrial regional deteriorado en el que los agentes piden un recorte del programa de parques empresariales.

Recientemente, se han dado los primeras iniciativas para crear una Asociación de Empresas para la Innovación Tecnológica de Galicia. De ella, forman parte el mismo parque tecnológico, COREN, Trocarsa, etc. Sus objetivos son: crear un Centro de Investigación Tecnológica en el anunciado parque tecnológico de Vigo, establecer convenios con las universidades, las oficinas de transferencia tecnológica, y poner en funcionamiento proyectos relacionados con las NTIs, en estrecha colaboración con el Instituto de Electrónica Aplicada de la universidad de Vigo. En 1997, el parque proyectado en Vigo estaba paralizado y con escasas posibilidades de seguir adelante.

El parque de Boecillo por su posición central, buenas infraestructuras de comunicación viaria con el resto de España y, sobre todo, con Madrid, incentivos a la inversión como región Objetivo 1, y cierta especialización técnica de la universidad, son factores que pueden ayudar para atraer proyectos (Del Castillo, J., y otros 1995). En este sentido, Boecillo tiene tejido industrial próximo, servicios avanzados y una red de centros tecnológicos más elaborada, que junto a la proximidad de las universidades pueden servirle de acicate para iniciativas tecnológicas y de ayuda para despegar hacia la fase más avanzada de ocupación y consolidación.

A pesar de todo, la insuficiente masa crítica, la escasa ocupación y la falta de recursos humanos en buen número de empresas instaladas, les impide comportarse como verdaderos difusores de innovaciones y tecnología al resto del tejido. En este sentido, se convierten en polígonos industriales de calidad para unas pocas empresas que, valorizando los conocimientos, la tecnología y las innovaciones, realizan tareas de fabricación y de comercialización con productos o servicios de mayor valor añadido. Es decir, por ahora se comportan como polos atractores donde se concentra la información técnica, los empleos cualificados y las modernas

infraestructuras telemáticas, y no como focos difusores del conocimiento y de las aplicaciones técnicas al tejido industrial y a la sociedad en general. A pesar de la política descentralizadora, como medio para mitigar las diferencias, provincias como Zamora o Soria, Lugo o la misma Orense, quedan una vez más desenganchadas de las nueva tecnologías y del nuevo desarrollo regional.

Los proyectos de parques tecnológicos en Madrid

En este apartado, se hace una breve referencia a dos proyectos de parques de ciencia planificados en los últimos años y, se analiza el parque tecnológico de Tres Cantos en Madrid. Varios hechos conocidos hacen de Madrid un territorio específico para estudiar los medios de innovación y sus relaciones con la industria y el territorio.

Primero, la superposición de escalas de planificación generan una “complejidad organizada”, que afecta al territorio, a la industria, a la tecnología y a la investigación básica, con cambios e innovaciones permanentes de todo tipo, ya sean de reestructuración, de organización, de procesos o en la misma planificación.

Segundo, la concentración de organismos públicos y empresas avanzadas en la capital del estado español, conlleva que Madrid haya reforzado, por lo menos hasta hace una década, el potencial de recursos e infraestructuras de investigación.

Por último, la observación y el trabajo de campo directo en un área metropolitana con dinámicas productivas zonales complementarias, proporciona abundante información cuantitativa y cualitativa

Estos motivos, unidos a la condición de laboratorio permanente, dificultan un tratamiento idéntico al resto de Comunidades Autónomas con PTs en funcionamiento. Pese a ello, a continuación se ofrece un esquema lo más homogéneo posible con el resto de apartados anteriores.

1. Principales características de la estructura productiva en Madrid.

Los rasgos propios de la región de Madrid con apenas ocho mil kilómetros cuadrados y cerca de 5,2 millones de habitantes son: su condición de capital estatal, su situación geográfica central, y un buen sistema de comunicaciones. Estas primeras ventajas le permiten una función de centro de intercambio y distribución de todo tipo de flujos. En 1993 generó el 16,6% del PIB español con una distribución sectorial del PIB reflejada en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. 67. Distribución sectorial del PIB y de la población ocupada en Madrid, en % (1992).

	Madrid		España	
	PIB	Poblac. ocupada	PIB	Poblac. ocupada
Agricultura	0,2	0,8	4,1	10,2
Industria	16,1	19,4	22,8	21,5
Construcción	6,0	8,3	8,1	9,3
Servicios	77,7	71,5	65,0	59,0

Fuente: INE, 1995 y elaboración propia.

-Lo primero que se observa es la elevada participación de los servicios. En 1987, este sector ya aportaba el 69,54% al PIB regional (CAM, 1993), por lo que su crecimiento está en relación directa con las características señaladas, y es propio de economías metropolitanas terciarizadas. Las ventajas acumuladas durante más de un siglo y las iniciativas empresariales de los años cincuenta y sesenta, han hecho posible que Madrid todavía sea la segunda aglomeración industrial de España después de Barcelona, con una población ocupada en la industria que, debido a la crisis de los años setenta, y a pesar de la recuperación de 65.000 empleos entre 1986 y 1989 (Méndez R., 1995), se ha ido reduciendo hasta alcanzar valores por debajo de la media nacional.

El entorno productivo de Madrid podemos definirlo por unos 18.800 establecimientos censados en 1992, con un empleo de algo más de 264.000 trabajadores, lo que representa un 12% de los puestos de trabajo industriales existentes en España, y cerca del 10% del conjunto de las empresas industriales del estado.

-Una segunda característica del sistema industrial de Madrid, es su elevada diversificación, y una especialización en actividades y servicios de demanda media-alta con alto contenido tecnológico. Como puede verse en el cuadro 2.68, entre las ramas que mayor aportación realizan a la economía regional se encuentran el material eléctrico y electrónico, industria química, alimentación, bebidas y tabaco. Estas ramas originan cerca del 57% del VAB industrial regional.

Cuadro 2.68. Estructura productiva por ramas de actividad en la Comunidad Autónoma de Madrid. (1992).

Ramas de actividad	% VAB	% Empleo
Material eléctric. y electrónico	15,82	13,77
Artes gráficas, papel y edición	19,08	5,56
Metálicas básicas y fundición	1,38	1,31
Industria química	11,52	8,21
Alimentos, bebidas y tabacos	10,47	9,38
Material de transporte	7,52	9,13
Industria no metálica	5,35	4,62
Construcciones metálicas	4,18	5,93
Artículos metálicos	3,89	3,96
Maquinaria industrial	5,88	6,52
Tetil y calzado	5,56	8,73
Otras industrias	9,34	2,88

Fuente: Consejería de Economía, 1994 y CES.

La estructura industrial está más diversificada que en el resto de regiones españolas, con una especialización en bienes de equipo consumidores de

tecnología (óptica, material de precisión y de oficina), bienes de equipo tradicional (transporte, material eléctrico), y bienes de consumo final (papel, artes gráficas, alimentación). La industria madrileña alcanza mayor grado de especialización en productos destinados al consumo final y en bienes de equipo que generalmente incorporan más tecnología.

-Otra característica, es la dualidad de la industria madrileña. Podemos hablar de un pequeño grupo de grandes establecimientos, sedes y delegaciones, opuesto a una masa de pequeños establecimientos que rozan la marginalidad. El tamaño medio se ha venido reduciendo desde 1975 hasta los 14 empleos/establecimiento, lo que nos permite definir la empresa madrileña como pequeña-mediana. El 80% de los establecimientos tiene menos de 20 empleados, mientras que los establecimientos de gran tamaño son escasos. Sólo 46 empresas con más de 500 empleos censadas en 1992 absorbían el 20% del empleo industrial en las ramas de material de transporte, productos farmacéuticos y material electrónico, es decir, en actividades de fuerte contenido tecnológico.

Según Buesa y Molero (1993), que limitan su análisis de las empresas madrileñas a aquellas identificadas a priori como innovadoras, frente a la gran empresa que busca mercados globales, una de las ventajas de estos tamaños medios orientados fundamentalmente al mercado interior, es la elevada propensión a hacer efectivas las innovaciones y la asimilación de tecnología.

-Desde la óptica espacial, la industria se extiende alrededor de la capital debido al descenso de la implantación industrial y especialización en servicios del municipio de Madrid. En los últimos años, los procesos de difusión espacial desde el centro a la periferia en círculos concéntricos, están afectando a municipios que hasta hace poco eran exclusivamente agrarios, superando en algunos ejes los

límites regionales. La industria se concentra, además de en el municipio de Madrid, en el Corredor del Henares y en los municipios del sur en torno a las carreteras de Madrid-Barcelona, Madrid-Andalucía y Madrid-Toledo.

Los procesos actuales están reconfigurando y diferenciando, todavía más que en la etapa anterior, el espacio industrial madrileño. Recientemente, han aparecido ejes de segundo nivel también en las carreteras Madrid-Burgos, Madrid-Valencia y Madrid-Extremadura. Es decir, que mientras el sur realiza un esfuerzo para mantener y atraer empresas que ocupen los activos inmovilizados en los años ochenta, surge el pujante norte con la nueva industria de tecnología avanzada. Cuando en el este se dan procesos simultáneos de reestructuración productiva y crecimiento, hacia el oeste se dirigen los parques de ocio, comercio y servicios.

Resumiendo, los rasgos dominantes son: ausencia de la industria pesada, especialización y diversificación sectorial, una cierta atomización de los establecimientos y una configuración geográfica radial. El mayor avance tecnológico de la industria ha impulsado la demanda de servicios avanzados a la producción, hasta el punto que, industria y servicios forman un entramado productivo tecnológicamente avanzado en el que las fronteras se difuminan. Todo ello da cuenta del papel vertebrador y dinamizador de la economía regional, que tiene un tejido industrial denso y articulado alrededor de continuos procesos innovadores (Méndez, R.,1995;Méndez,R.,1996; Méndez, R.,-Razquín, J.,1995).

2. Políticas industriales y tecnológicas: principales agentes y recursos.

Como es sabido, durante los años ochenta, el nuevo marco administrativo regional, cuestionó el modelo de desarrollo surgido de los planes de estabilización del

año 1959 apoyado en un crecimiento dirigido mediante normativas centrales. En paralelo, y como consecuencia, surge la necesidad de soportes que reorientaran estratégicamente unos sistemas productivos, que necesariamente deberían ajustarse a nuevos sectores y actividades productivas.

El la Comunidad Autónoma de Madrid dos vías discurrirán paralelas y superpuestas. Dentro de la nueva filosofía, el marco político-ideológico se encuentra con un territorio diferenciado, con un complejo paisaje económico-social, abierto a los cambios y con un potencial de recursos privilegiados. Ahora bien, aprovechar esos peculiares recursos e incorporarlos al espacio metropolitano madrileño para intervenir sobre ellos exigía un marco que los reactivara.

Este marco técnico-instrumental elegido fue el refuerzo de cuatro pilares básicos que vienen existiendo en Madrid desde hace décadas: la investigación básica y aplicada, la creación de un sistema de innovación y difusión tecnológica en torno a centros tecnológicos, un plan regional de innovación, y la ayuda al entorno productivo mediante promoción de suelo e infraestructuras tecnológicas. Es decir, la potenciación y/o articulación de un auténtico sistema de innovación regional en los términos de Fernández, I., Conesa, F. (1996) ⁹⁵.

2.1. Madrid y el esfuerzo investigador.

De acuerdo con los datos oficiales, en 1992 el gasto total en I+D (%VAB_a) en la CAM estaba más de un punto por encima de la media nacional. Y si lo referimos al

⁹⁵ La superposición de escalas administrativas y la complejidad de la realidad tecnológica e industrial de Madrid, impiden un tratamiento pormenorizado de todas las políticas diseñadas y aplicadas. Un trabajo reciente que recoge las políticas industriales desarrolladas en la CAM, puede verse en Celada, F., (1996). "Diez años de Política Industrial en la Comunidad de Madrid". Ponencia presentada en las III Jornadas de Estudios Regionales de la Comunidad de Madrid. El Futuro Industrial de Madrid. ASOCIACIÓN MADRILEÑA DE CIENCIA REGIONAL, págs. 191-213, (mimeografiado).

PIB regional se situaba por encima de la media europea (1,94%), acercándose al de los países más desarrollados como Francia o Alemania. En 1992, la CAM realizó un gasto de más de 200.000 millones de pesetas, lo que supone el 36,6% del gasto total nacional y el 22,3% del PIB autonómico.

Por entes ejecutores destaca la fuerte participación de las empresas con un ligero descenso entre 1992 y 1993 (cuadro 2. 69), contrarrestado por el verdadero entorno científico de Madrid articulado fundamentalmente por las universidades, institutos y centros de investigación dependientes de las Administraciones Públicas. Otro elemento diferencial e importante del potencial regional de cara a la innovación tecnológica, es la localización de gran parte de las sedes centrales de las empresas nacionales y de las corporaciones multinacionales, así como los más importantes compradores de tecnología avanzada, que ejercen un gran efecto de arrastre sobre la innovación (Ministerios, IBERIA, RENFE, Retevisión, Telefónica, etc).

Cuadro 2.69. Gasto en I+D por sectores de ejecución en Madrid. (en %).

	1992	1993
Empresas	55,6	53,3
Administración	32,1	33,3
Universidades	12,3	13,4

Fuente: INE y elaboración propia.

La CAM contaba en 1996 con seis universidades públicas además de las privadas entre las que destaca -por su antigüedad- la Pontificia de Comillas. Según el INE, en 1993 estos centros tenían unos recursos humanos de 13.600 profesores (21% del total nacional), de los cuales 5100 (21% del total nacional) eran investigadores en EDP. Además de la universidad, Madrid por su centralidad concentra importantes centros de investigación como el Centro de Investigaciones Energéticas y

Medioambientales, (CIEMAT), el Instituto Geológico y Minero (IGME) y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), etc., y demás OPIs. En 1994 se localizaban 36 centros del CSIC con 2594 personas y 1033 investigadores con un peso considerable de los centros especializados en las áreas de materiales, biología/biomecánica y ciencias físicas.

En definitiva, Madrid es una región con un sistema público de investigación heredado del centralismo que bien pudiera estar entrando en una nueva etapa de reasignación de recursos, funciones y cambios jurídicos en las instituciones. Según datos del INE, el 81,4% del gasto intramuros de empresas con actividades de I+D en el período 1988-1993 lo realizó el sector industrial, y el resto empresas de servicios. Estos datos ponen de manifiesto la importancia de las empresas industriales como elementos dinamizadores de los procesos de innovación y generación de tecnología, y que la investigación en el sector servicios, tres puntos por encima de la media nacional, a pesar del efecto sede sigue siendo minoritaria.

2.2. La red de centros e institutos tecnológicos. Evolución y situación actual.

En 1984, la incipiente Comunidad Autónoma de Madrid creó el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE), adscrito a la Consejería de Economía, como instrumento para articular la política económica de la CAM. Con esta agencia pública de desarrollo y promoción económica se ha actuado en varias direcciones.

En el plano ideológico, se hizo un esfuerzo por evolucionar desde los antiguos modelos de sociedades de promoción o entidades capacitadas para movilizar el potencial endógeno y coordinar tareas parciales o intermedias, hacia nuevos instrumentos con mayor autonomía.

Desde los recursos, el IMADE actuará como un puente que ensamble las potencialidades de desarrollo con el interés del sector privado, previo establecimiento de unos objetivos generales como son: la mejora de la competitividad de los sectores más dinámicos y de futuro, o lo que es lo mismo “modernización” tecnológica e industrial; abordar actuaciones de ámbito territorial orientadas a las necesidades específicas de la región y; finalmente, actuar con programas de duración limitada utilizando los recursos existentes en los campos científico, técnico y de gestión.

En este contexto, y con el fin de hacer de Madrid un enclave estratégico del conocimiento y catalizador de actividades industriales tecnológicamente avanzadas, durante la segunda mitad de los años ochenta, siguiendo los pasos de otras regiones con más experiencia, se intentó construir una red de centros tecnológicos. A través de esta última línea de actuación, se pretendía acercar el sistema de ciencia y tecnología a la realidad del tejido productivo, teniendo en cuenta sus peculiaridades y la necesidad de imbricarlo con el cambio tecnológico.

Los objetivos y actuaciones se han canalizado a la promoción y difusión de los recursos tecnológicos en las empresas de Madrid, mediante el apoyo a iniciativas de investigación y desarrollo, la participación en programas europeos, y el fomento de la transferencia de tecnología entre pymes.

Los centros tecnológicos se orientaron fundamentalmente a la difusión e introducción de las nuevas tecnologías en las empresas, mediante actividades de formación, desarrollo, aplicación de técnicas, asesoramiento y prestación de servicios personificados como el diagnóstico y viabilidad de proyectos tecnológicos, programas de calidad, etc. Para ello, se recurrió al IMADE y a diversas instituciones (Cámara de Comercio, CSIC, etc), todas ellas relacionadas con el fomento de actividades innovadoras (cuadro 2. 70).

Cuadro 2.70. Centros Tecnológicos pertenecientes al IMADE hasta 1993.

	Entidades participantes	Año de constitución	Inversión a 30/09/90 en Mill./ptas.	Inver. total prevista IMADE	Estado en 1991
Instituto Madrileño de Tecnología	100% IMADE	1988	850	1.020	En funcionamiento Sede definitiva en construcción
Madrid-Laser	55%IMADE 45% CSIC	1988	48	198	IDEN
Cedima	50% IMADE 50% Cámara de Comercio	1987	2,5	-	En funcionamiento
CAD/Madrid	75% IMADE 25% Asociación Confeccionista de Madrid	1988	2	-	En funcionamiento
Sermasa	100% Imade	1987	16	-	En funcionamiento

Fuente: IMADE y elaboración propia.

Aunque en 1991 todos ellos estaban en funcionamiento, un hecho resulta relevante del cuadro anterior: la escasa, por no decir nula, inversión realizada a los dos o tres años de su constitución. Hasta finales del año 1992, podemos decir que los 5 centros coordinados por el IMADE ofrecen servicios y tecnología a las PYMES. En 1993 comienza un proceso de deterioro a partir de tensiones entre los agentes. Los cambios políticos, los recortes presupuestarios y las diferentes visiones que de la tecnología e innovación industrial vienen practicando los socios participantes, han provocado más que la consolidación y potenciación de la red, el abandono y la fusión hasta reducir la red a un sólo centro, CETEMA ⁹⁶, con las siguientes características:

⁹⁶ A la nómina del cuadro 2.70, debemos añadir el centro de Teledetección (TEDECE) creado en 1991 con la participación de CASA y CSIC para investigar en el campo de las telecomunicaciones por satélite. Éste es el único centro que en 1996 con una financiación y dinámica propia seguía operativo. El resto sufren un proceso de dispersión y desaparición: la CAM abandonó varios de ellos y fusionó el IMT y Madrid-Láser en el único centro público operativo: CETEMA (Centro Tecnológico de Madrid), que también experimenta una disolución y un cambio hacia la gestión privada, movilizandando parte de los recursos humanos y económicos hacia el IMADE.

-Este centro se constituyó en 1993 como una sociedad anónima con capital público, incorporando los activos, equipamientos y la organización de centros surgidos desde 1988.

-Los orígenes, las instalaciones y la especialización de este centro, se plasman en la difusión de tecnologías específicas de láser mediante unas buenas instalaciones. Esta línea de ayudas para incorporar nuevas tecnologías, supone un ligero incremento de proyectos anuales hasta 1995, y va destinada fundamentalmente a 180 usuarios del sector metalmecánica, textil e instituciones públicas. Entre sus actividades destacan las asistencias técnicas y la oferta de proyectos para el desarrollo tecnológico (cuadro 2.71).

-Actualmente, está participado por el IMADE (64,9%), el CSIC (30%), la UPM (3%) y la CEIM (2,1%).

Cuadro 2.71. Número de Proyectos y Actuaciones CETEMA según año.

TIPO	1993	1994	1995	TOTAL
Diagnósticos a empresas	198	59	74	331
Asistencia técnica	45	81	82	208
Desarrollo tecnológico	13	23	31	67
Programas públicos y de I+D	13	6	17	36
Formación tecnológica	20	29	30	79
Difusión Láser y otras tecnologías	75	103	125	303
TOTAL	364	301	359	1024

Fuente: IMADE y CETEMA 1996.

-Dispone de una plantilla de 42 empleados, el 75% de ellos ingenieros, y la colaboración externa de recursos humanos procedentes del empresariado cuando el desarrollo de proyectos lo exige.

-Sus tareas se dirigen a ofrecer servicios integrales a las empresas mediante tres unidades operativas: Calidad y Gestión Industrial; Procesos Industriales; y Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

2.3. El Plan regional de innovación industrial 1991-1993.

El Plan regional de innovación, constituye la pieza fundamental de la política de modernización en la CAM al comenzar los años noventa. Considera la innovación un factor estratégico para el desarrollo, parte con una filosofía integradora, flexible, ágil, y se fija como objetivos la coordinación y optimización de los recursos para mejorar la competitividad de las empresas mediante un cambio de la mentalidad empresarial que permita la cooperación, la contratación de servicios y la transformación de la industria.

En 1990 se aprobó una inversión muy próxima a 12.500 millones de pesetas para desarrollarlo, contando con los cinco centros tecnológicos diseñados en la década pasada ⁹⁷. Desde los programas-actuaciones, el IMADE dirigió los esfuerzos, en una primera etapa, a lo que se considera el tramo o escala óptima de intervención regional: el marco de las PYMES. Las acciones se dirigen a facilitar la innovación del entramado industrial por la vía de la información, promoción y financiación, al tiempo que se ofrecen servicios a las empresas. El cuadro 2.72 recoge el destino de las partidas más importantes.

⁹⁷ El optimismo aparente que se registraba en 1990, puede verse en la información emitida por el IMADE en 1990-1991: CAM, (1990). Plan Regional de Innovación Industrial. Consejería de Economía, Madrid. O en títulos como: "Europa'93. Una oportunidad para Madrid"; "Guía para la Innovación"; "Pensando en su Empresa". Las líneas maestras y las actuaciones hasta 1990 pueden verse en: García Tabuena, A. (1990). "El IMADE, un instrumento cualificado para la promoción del desarrollo regional de Madrid". Economistas, nº 45/46, Madrid, págs. 184-189.

*La primera cuestión que se desprende de él es que, el 49% de los recursos económicos del Plan se destinaron para la creación de infraestructuras estratégicas y nuevos espacios productivos.

Cuadro 2.72. Recursos económicos previstos en el Plan Regional de Innovación 1991-1993.

TIPO DE PROGRAMA	LINEAS DE INTERVENCION	PRESUPUESTO (milló.pts)
Programas de Difusión	*Apoyo a los procesos de difusión e introducción de nuevas tecnologías en las empresas industriales asentadas en la región.	3455 (28,3%)
Desarrollo de Infraestructuras Tecnológicas	*Promoción y creación de infraestructuras tecnológicas.	5988 (48,9%)
Fomento de I+D	*Apoyo y fomento de la inversión empresarial en investigación, innovación tecnológica y desarrollo.	1980 (16,2%)
Otras acciones	*Desarrollo de acciones complementarias de apoyo a la innovación, información y cooperación tecnológica.	805 (6,6%)
TOTAL		(100%) 12228

Fuente: Consejería de Economía, Comunidad de Madrid y elaboración propia.

*En segundo lugar, el resto de programas complementarios se destinaron a la difusión e introducción de nuevas tecnologías mediante:

-La promoción del diseño, en un colectivo estimado de 600 empresas de las que unas 300 se tenía previsto su vinculación, además de 50 proyectos de desarrollo de productos subvencionado por el programa.

-La modernización de procesos productivos incorporando 400 empresas y prestando un mínimo de 700 actuaciones.

-La promoción de la calidad en 300 empresas como factor para elevar la competitividad.

-También se incidió en la mejora de los sistemas de gestión, y en la promoción de la calidad ambiental en un colectivo de 2000 empresas con 500 diagnósticos y ayudas a 100 proyectos significativos de adaptación tecnológica.

-Desde el fomento de la Inversión Empresarial en I+D, destacan los proyectos I+D a empresas: 30 proyectos de cooperación I+D con OPIS y empresas, y un programa de apoyo a la creación de empresas innovadoras, fundamentalmente dirigido a actuaciones promocionales del parque tecnológico de Tres Cantos.

En resumen, en este impulso a la generación de tecnologías e innovaciones, el mecanismo habitual vuelve a ser la concesión de ayudas financieras a una parte mínima de los establecimientos industriales. Se financiaron 150 proyectos significativos de adaptación tecnológica, seleccionados de entre un colectivo de 5000 pymes industriales con cadena de producto final, y para el resto de programas-acciones se estimaron 600 empresas de las que sólo 300 se vincularon a dichos programas.

2.4. Las infraestructuras tecnológicas.

Una línea comenzada en los años ochenta, que el Plan de innovación de los noventa continúa y enfatiza, es la producción de suelo. Por una parte, con la creación de asentamientos específicos para la localización de actividades que incorporaran

tecnología avanzada; y de otra, se pretendió dotar a la región con una infraestructura de centros técnicos intermedios capaces de servir de enlace entre los centros de investigación básica y la industria. El cuadro 2.73 señala las actuaciones más significativas emprendidas años atrás a las que se sigue prestando importancia por el carácter “estratégico” que tienen para Madrid ⁹⁸.

Cuadro 2.73. Infraestructuras de carácter estratégico en Madrid.

	Año consti.	Entidades participantes	Inversión a 30/09/90 (en Mill.)	Inversión total prevista IMADE	Superf. total	Superfic. construid
Parque tecnologico de Madrid	1987	100% IMADE	737 (1)	1000	28 Ha.	210000 m2
Centro de transportes de Madrid (2)	1985	48%IMADE 51%MERCAMADR	163	-	-	-
Centro de transportes de Coslada(3)	1989	51%IMADE 39%C. COMER. 10%AYT° COSLADA	390	1426	113 Ha.	220000 m2

Fuente: IMADE y elaboración propia. (1) Incluye el capital aportado a PTM, S.A., las parcelas IMADE y los edificios correspondientes a Centro de Encuentros y Centro de Empresas. (2) Transferido a la iniciativa privada en Mayo de 1989. (3) En 1995 estaban en proceso de construcción tres áreas: Centro de Transportes, Area de Servicios y Poligono de Actividades Complementarias.

Además de los centros de transportes y el PT de Madrid, que por estas fechas comienza a seleccionar sus primeras empresas, en 1990 el IMADE diseñó una red de parques científicos y tecnológicos configurada en torno a la joven universidad Carlos III situada en el municipio de Leganés, y a la más experimentada de Alcalá de Henares, con tres tipos de actividades objeto de implantación:

-Centros de investigación y desarrollo, públicos o privados, susceptibles de establecer colaboración con la universidad.

⁹⁸ Podríamos añadir, Mercado Puerta de Toledo, S.A, una de las inversiones en edificios y solares que el Ayt° de Madrid cede al IMADE en derecho de usufructo y de superficie; la sociedad de garantía recíproca Aval Madrid, S.G.R; SOGASA, etc.

-Industria ligera, siempre que incorpore en su actividad de fabricación los procesos de investigación y desarrollo.

-Servicios especializados a las empresas, cuando utilicen tecnologías avanzadas en su actividad.

Esta línea de intervención en el territorio mediante parques de actividades e innovación, vinculados a sectores y tecnologías avanzadas, se convierte en una obsesión y en un objetivo preferente de la política regional. Además, junto a iniciativas de menor calidad realizadas por los promotores privados, se ha realizado una oferta de suelo en el área metropolitana que no ha sido suficientemente bien acogida por las necesidades industriales.

Los escasos trabajos de campo disponibles, siempre limitados y parciales, sobre una muestra de parques empresariales e industriales surgidos con el cambio de década, señalan una lenta ocupación, una presencia de establecimientos con funciones de distribución, comercialización y de servicios que no incorporan demasiada tecnología ni valor añadido, un empleo no muy cualificado en aquellos con tareas más cercanas a la manufactura y, sobre todo, un desconocimiento, descoordinación y ausencia de colaboración entre agentes y empresas incluso en medios de innovación tan representativos como Tres Cantos configurado con varios tipos de parques ⁹⁹.

En resumen, los objetivos del Plan se cumplen parcialmente porque se crean servicios y espacio productivo, se diseñan líneas de actuación económica pero no incide suficientemente en el entorno productivo mediante la colaboración, subcontratación y la optimización de recursos que suponen uno de los estrangulamientos de la industria madrileña. Actualmente, estamos ante una

⁹⁹ Algunas notas sobre este tema pueden verse en Ondategui, J., (1993). "Terciarización industrial en el distrito de Fuencarral", Economía y Sociedad. Revista de Estudios Regionales de la Comunidad de Madrid, nº 9, pp. 153-169. Comunidad de Madrid, Consejería de Economía.

polarización y derivación del problema fundamental de la industria, que no es de calidad de suelo, sino de inversión a plazo en equipos, en tecnología, en formación y en relaciones interindustriales.

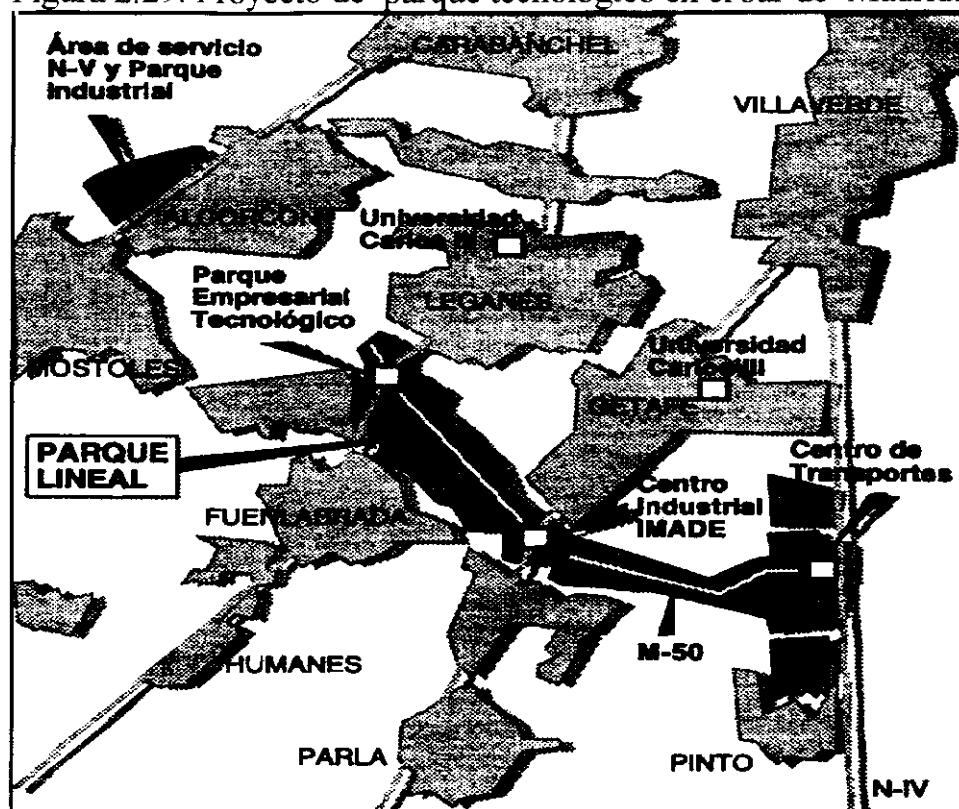
3. Los parques tecnológicos en Madrid.

Dentro la línea de creación de asentamientos estratégicos para la industria, uno de los objetivos fijados fue la creación y consolidación de una red de medios de innovación que actuaran como interfases entre el sistema científico y el productivo.

3. 1. El parque científico y tecnológico “Carlos III”.

En el Sur de Madrid hubo una propuesta denominada “Parque Científico Sur para I+D en Leganés” (CAM 1991, 290-292). La intención era crear un parque de servicios avanzados en torno a las escuelas técnicas de telecomunicaciones, electrónica y robótica que la universidad Carlos III ocupa en el municipio de Leganés, para posteriormente desarrollarlo en el distrito industrial de Getafe con empresas de aeronáutica y electrónica tan significativas como Alcatel, CASA, etc. (figura 2.29). Sin embargo, como dice Celada, F. (1996), la propuesta por ahora no ha pasado de la idea. Cuando se anuncia la sexta universidad madrileña (Juan Carlos I), las instalaciones de la joven universidad Carlos III en Leganés todavía se debaten entre obras, cambios de edificios, inauguraciones, dependencia tecnológica y financiera anual de la multinacional Ericsson España.

Figura 2.29. Proyecto de parque tecnológico en el sur de Madrid.



Fuente: Imade y elaboración propia.

En consecuencia, la experiencia de Tres Cantos y las dudas de Alcalá de Henares con una universidad más experimentada, son determinantes para plantear el cómo y si se deben iniciar más parques tecnológicos. Un complejo científico-tecnológico no se puede improvisar, además de condiciones de partida, requiere voluntad, plazos muy largos y el compromiso de múltiples agentes cuanto más experimentados mejor.

3.2. El parque científico y tecnológico de Alcalá de Henares.

El núcleo de Alcalá de Henares, con 160.000 Hb., reúne factores como su condición histórica, una universidad que se comprometió con el desarrollo social e industrial del Corredor del Henares, y recientemente una tercera posición regional

medida por el número de industrias censadas que elevan el empleo industrial a cerca del 25%.

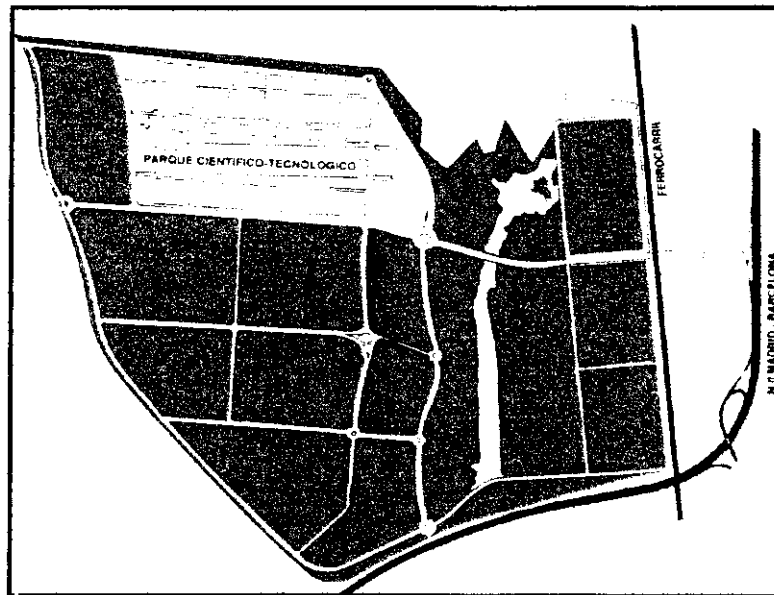
Estas condiciones y la fiebre de parques que se registra en España, indicaban a la planificación la necesidad de incluir en los planes áreas industriales, de servicios y un parque científico-tecnológico como medio de innovación en la terminología de Castells.

La idea de planificar un parque tecnológico y científico en Alcalá de Henares surge en 1991, cuando el PT de Tres Cantos comenzaba a seleccionar proyectos de empresas. En principio, los agentes que debían intervenir eran: el Ayuntamiento en calidad de socio colaborador, el IMADE que debía materializar la experiencia adquirida además de proporcionar el capital y, por último, la universidad como primer interesado, pues eran suyos los terrenos y en *campus* se localizaba el medio innovador.

Este modelo anglosajón incluía zona de viviendas con un jardín Botánico, hoy fuera de proyecto por falta de viabilidad, área propia de parque científico y tecnológico, y el *campus* universitario en un total de 50 Ha (IMADE, 1993: fig. 2.30).

La superficie destinada a parcelas para la construcción de edificios e instalación de empresas asciende a 22,8 Ha distribuidas en 82 parcelas con tamaños que oscilan entre 2200 m² y 7000 m². El proyecto tiene previsto construir un nuevo acceso al *campus* desde la autovía de Barcelona y enlazarlo a la estación de RENFE con una inversión prevista a realizar entre 1994 y 1996 de 3500 millones de pesetas con la puesta en funcionamiento de las primeras empresas previstas para 1996.

Figura 2.30. Parcelario del PTyC de Alcalá de Henares. Madrid.



Fuente: Imade y elaboración propia.

El mayor atractivo era y es, una universidad joven y dinámica con facultades de farmacia, química fina, electrónica, etc, cuyos conocimientos se pretendían trasladar al mundo empresarial. El proyecto tiene su interés porque es el primero en España que se realiza junto con una universidad. Las ventajas de esta colaboración residen en la participación de la universidad y en la selección de las empresas a ubicarse en el parque, así como el acceso de las empresas del parque a las facilidades de investigación, formación y recursos que la universidad dispone.

El primer concurso de ideas del que surgió un boceto efectivo para un proyecto de urbanización, se apoyaba en la fuerte vinculación de la universidad para organizar actividades de desarrollo tecnológico en el tejido, y empresas *spin-off* a largo plazo.

Pues bien, con este proyecto se prepara el terreno, se cablea con fibra óptica y comienzan las obras de urbanización, invirtiendo un total de 800 millones de

pesetas. Como suele ocurrir, los cambios políticos y por tanto en el IMADE desvirtúan el proyecto, se pierde el punto de referencia y la universidad comienza a alejarse de la idea original.

En 1996, el proyecto estaba parado con el fin de analizar su viabilidad, y replantear qué y hasta dónde se comprometía cada uno de los agentes. Según los responsables del IMADE, en 1997 todavía sin delimitar competencias ni el grado de participación de la iniciativa privada, que no cabe duda tendrá su función y diferente a la de Tres Cantos, estaba previsto retomar el proyecto de 1994 e incluirlo en los presupuestos, con una fuerte vinculación a la universidad no sólo en las actividades de venta y comercialización de tecnología, sino en la inversión en I+D, gestión y posterior seguimiento. O sea, un medio de innovación singular por estas latitudes donde la universidad con escasos recursos, además de investigar tiene la misión de generar *spin-off* y realizar contactos empresariales. Es decir, que los límites de la universidad de Alcalá de Henares no se ciñen sólo a aulas y laboratorios.

3.3. El parque tecnológico de Tres Cantos.

Desde los años ochenta, en la región de Madrid los procesos de difusión y descentralización de la actividad económica han dispersado los establecimientos industriales hacia la periferia regional, especialmente en el sur y en el este. Al mismo tiempo, los procesos de relocalización, terciarización, e innovación han abierto un eje en el norte metropolitano (Carrera, M^a. C., 1990, 1991; Méndez, R., 1991, 1993).

El norte de Madrid podemos definirlo como un eje todavía de baja densidad industrial, compuesto por más de 14.000 empleos industriales y unos 150.000 Hb

diseminados en núcleos antiguos de población y en nuevas urbanizaciones. Durante los años ochenta, este sector de área metropolitana ya es receptor de laboratorios farmacéuticos, actividades de electrónica, alimentación y bienes de equipo ¹⁰⁰.

En este eje norte, a 21 Km de Madrid, se sitúa la ciudad de Tres Cantos planificada para 150.000 Hb hasta el año 1986, cuando esta cifra se redujo a 34.000 Hb al prescindir de 600 Ha. en el denominado *tercer canto* donde se instaló AT&T. En 1991 tenía una población de 15.429 Hb, y en 1995, 24.555 Hb con una tasa de paro del 11% de su población activa. Esto quiere decir, que en el quinquenio 1986-1991 la población se incrementa en un 100% y, entre los años 1992 y 1995 crece un 50,3% con un incremento del paro del 28,6%.

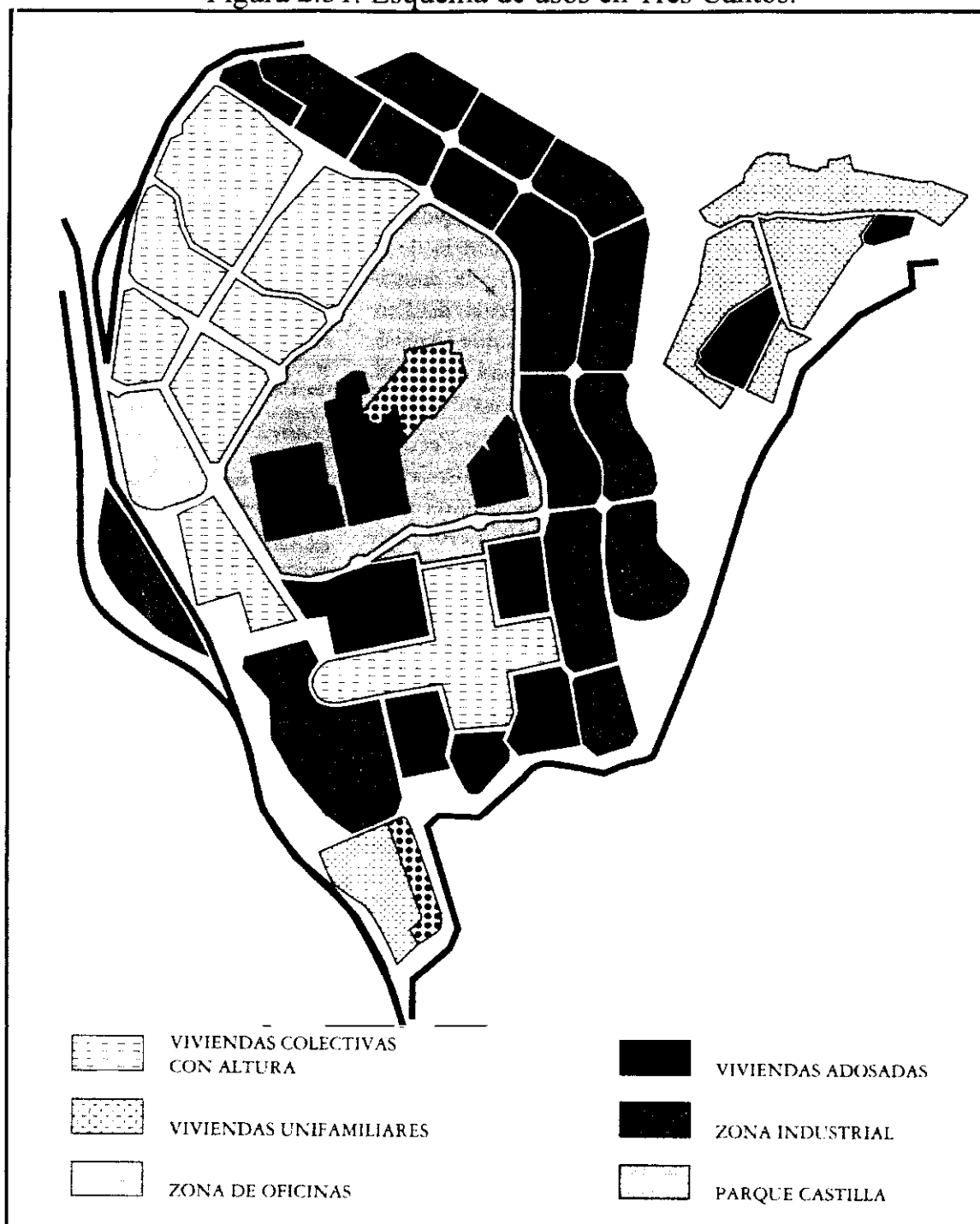
La ciudad tiene disponibles más de 380 Ha de suelo para actividades productivas, distribuidas en torno a un núcleo residencial con viviendas colectivas en altura, viviendas unifamiliares al este de la ciudad y vivienda adosada. Además, cuenta con amplias zonas destinadas a equipamientos, ocio y recreo en el interior de la trama urbana (fig.2.31, 2.32, y cuadro 2.74).

Cada zona concreta tiene sus características propias y, por tanto, sigue una dinámica particular y unos procesos diferentes, pero complementarios y relacionados con los cambios industriales, con nuevos sectores de actividad y con las tipologías y especificidades que los agentes públicos y privados han ido impregnando ¹⁰¹.

¹⁰⁰ Véase, López de Lucio, Ramón, "La tendencia hacia la dispersión/fragmentación de los territorios urbanos. Notas sobre la estructura espacial de la región urbana de Madrid". Economía y Sociedad. Revista de Estudios Regionales de la Comunidad de Madrid, nº 12, junio de 1995, pp. 45-58 y en especial para las cifras la 53 y 54.

¹⁰¹ A pesar de la abundante bibliografía sobre la ciudad de Tres Cantos, existe un vacío y una dispersión de datos estadísticos del número de empresas y sobre todo del empleo. Por un lado, el Anuario Estadístico de la CAM, en el año 1994 arroja 18 establecimientos y 1598 empleos en industria y energía. Por otro lado, los Directorios Industriales de la CAM proporcionan datos conjuntos con el municipio de Colmenar Viejo. El nuevo equipo de gobierno local,

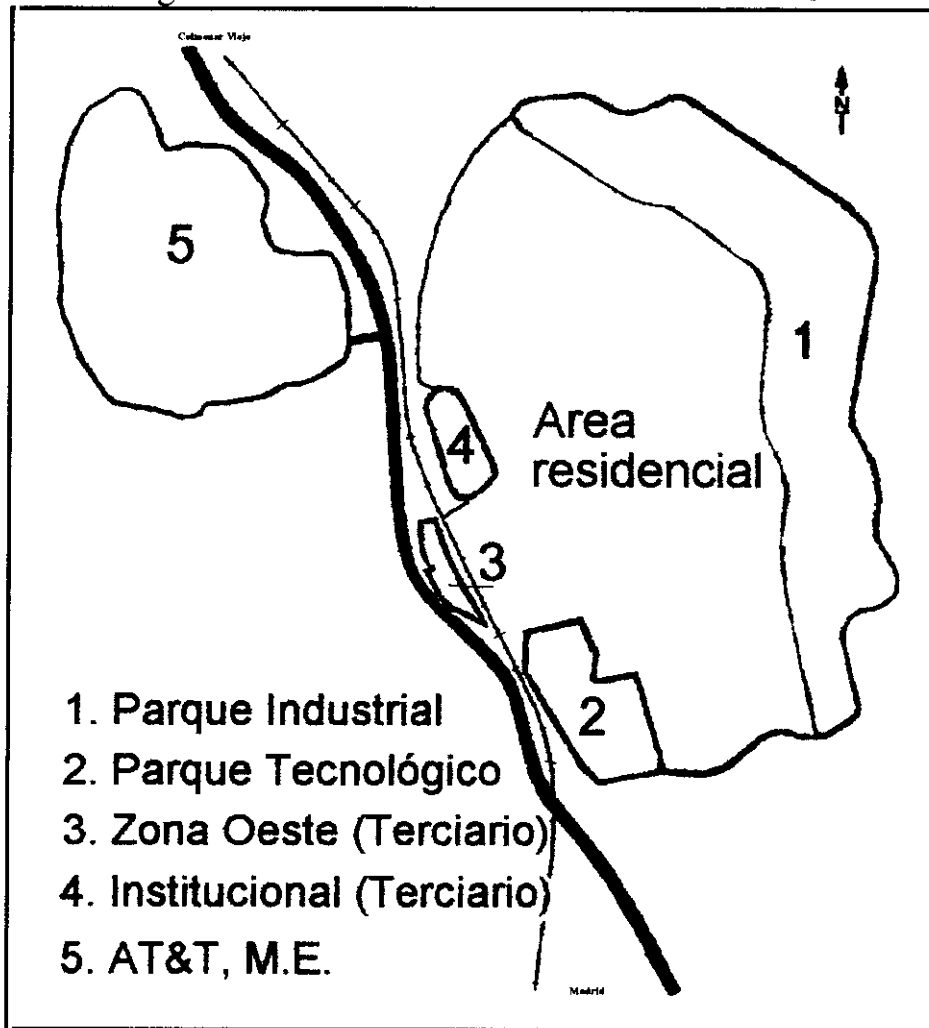
Figura 2.31. Esquema de usos en Tres Cantos.



Fuente: Tres Cantos S.A., y elaboración propia.

disponía de una estimación conjunta de toda la ciudad incluidos comercios. Por último, la empresa Tres Cantos, S.A. que gestionó el suelo, disponía de un listado de propietarios de parcelas y razones sociales, que tampoco coincide con las empresas en funcionamiento. La ciudad de Tres Cantos está tratada en la Tesis Doctoral de: Izquierdo, S., Estudio urbanístico de la Actuación de Tres Cantos (Colmenar Viejo), UCM, Madrid, 1991. Un texto abundante en datos, que estudia los orígenes y su evolución hasta el año 1992 puede verse en: Egea, M.-Fernandez, D. Tres Cantos, 20 años de historia, 1971-1991. Edit. Iniciativas y Publicaciones, Madrid, 1993, 502 págs.

Figura 2.32. Zonas industriales en Tres Cantos.



Fuente: Tres Cantos, S.A. y elaboración propia.

Cuadro 2.74. Suelo según zonas productivas en Tres Cantos, Madrid.

Zona	Ha.
1. Parque Industrial	146,6
2. Parque Tecnológico	28,4
3. Zona Oeste	25,0
4. Institucional	23,7
5. AT&T	160,0
TOTAL	383,7

Fuente: Tres Cantos, SA y elaboración propia.

Las zonas productivas 1, 2 y 5, son las más definidas y consolidadas. La zona 3, localizada entre la vía férrea y la autovía de Colmenar Viejo, se añade como suelo terciario a finales de los años ochenta, y se ocupa por un sólo edificio exento a comienzos de los noventa. Por último, la zona 4 más en contacto con el área residencial y de servicios a la comunidad, contiene edificios exentos, un centro empresarial privado y, ultimamente, viviendas.

El resultado es que Tres Cantos representa el símbolo de la nueva industria madrileña. El entorno de esta ciudad industrial es privilegiado debido a las buenas infraestructuras interiores, los abundantes espacios verdes, la presencia de residencia de calidad, centros de investigación del CSIC localizados en las proximidades del *campus* de la universidad autónoma, y las ventajas derivadas de la proximidad al aeropuerto de Barajas y a Madrid por autovía y ferrocarril.

La idea de crear un parque tecnológico en Madrid surgió en 1982, con la entrada del PSOE en el gobierno de la nación. Esta idea fue retomada en 1985 por la Comunidad de Madrid, a través de la Consejería de Ordenación del Territorio con la denominación de Parque Industrial de Tecnología Avanzada (PITA). El anuncio de Digital Equipment, Co. para instalarse en la ciudad, y los trabajos que la empresa de titularidad pública Arpegio, S.A. desarrollaba para establecer la primera incubadora de empresas, además de la AT&T como elemento desencadenante que requería la dotación de excelentes infraestructuras de telecomunicaciones, fueron motivos para que Tres Cantos fuese declarado zona ZUR y el lugar idóneo para localizar el parque tecnológico ¹⁰².

¹⁰² Tal es así que, el mayor éxito de la ZUR de Tres Cantos es debido a las dotaciones de infraestructuras, sus excelentes comunicaciones con Madrid y a la concentración de empresas de alta tecnología. A finales de 1988, las inversiones acogidas a beneficios de la ZUR de Madrid en sus diez municipios, se estimaban en unos 88.000 millones de pesetas de los que unos 60.000 habían sido para proyectos industriales a localizar en Tres Cantos.

El proyecto se desarrolló por sendos convenios firmados en 1985 y 1986, entre el IMADE y la empresa publica Tres Cantos, S.A. En 1987 se constituyó la sociedad gestora Parque Tecnológico de Madrid con un capital de 850 millones de pesetas dependiente en su totalidad del IMADE. En este parque tecnológico se realizó una inversión estimada de 1500 millones de pesetas en infraestructuras y 700 para los edificios de servicios. El parque tiene una superficie de 29 Ha diferenciadas en tres zonas.

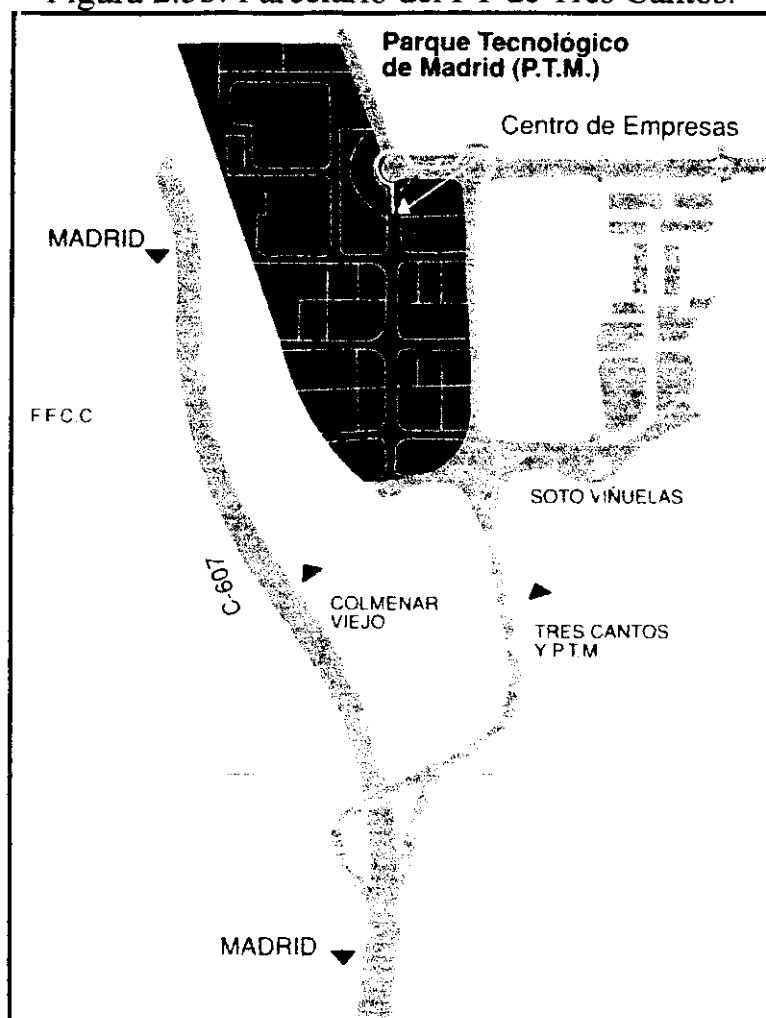
a) El edificio destinado para Centro de Empresas Innovadoras que describiremos y analizaremos más adelante.

b) Una segunda zona es el centro de encuentros. Es un edificio de servicios comunes para el conjunto de las empresas del parque y del exterior al parque. Dispone de una superficie de unos 2000 m², está dotado de salas de reuniones y de exposiciones, restaurante-cafetería, banco, centro de salud y agencia de viajes. También tiene una planta modulada donde tienen cabida proyectos de empresas nuevas.

c) El área destinada para empresas industriales dispone de 39 parcelas cuya superficies oscilan entre 2500m² y 10.000m². La ocupación de parcela no puede superar el 40%, la edificabilidad es de 1m²/m² y la altura máxima es de 15 metros (fig. 2.33.).

Frente a otros proyectos de parques con mayor superficie, el tamaño medio de este parque podemos considerarlo adecuado para una región como Madrid. Incluso puede ser tomado como modelo por otras regiones que tengan pensado planificar y desarrollar futuros proyectos de este tipo.

Figura 2.33. Parcelario del PT de Tres Cantos.



Fuente: PT de Tres Cantos S. A.

El conjunto se articula mediante una avenida central que distribuye las calles secundarias. Sus 20 edificios diseñados con nuevos materiales como las láminas de vidrio, construcciones de acero, fluidos ventanales, etc, no dan lugar a la duplicidad. Las compañías instaladas han invertido en arquitectura para construir conjuntos que oscilan desde las líneas más clásicas de la sede de SENER en consonancia con el grupo IBV al que representa, pasando por diseños más funcionales como Glaxo, Smith-Beechan o Teldat, hasta el toque más vanguardista de Alcatel y, sobre todo, del edificio de REE (Red Eléctrica Española), localizado en el extremo sur del parque, donde un “centro de producción eléctrica” de alta tecnología del siglo XXI se representa con un exterior fulgurante que evoca la

figura de un electroimán y un interior que cualquiera podría pensar no sólo que transporta, distribuye y regula el flujo de energía sino que la produce.

3.3.1. Ocupación de empresas en el PT de Tres Cantos.

En 1988 concluyeron las obras de infraestructuras y en 1989 comienza el proceso de ocupación de este parque con la selección de 27 empresas de 250 proyectos presentados, con unos criterios de selección para las empresas laxos: realizar investigación, poseer tecnología avanzada y, además, se exigía que tuvieran una relativa solidez económica, lo que no evitó que dos de las primeras empresas (Eurotrónica y Telecomunicaciones y Control) ya hayan cerrado. En la actualidad, el parque está ocupado entre el 70 y el 75%, dispone de un mínimo de 3 Ha libres y según los gestores una capacidad para otras seis u ocho empresas.

La verdadera ocupación comienza en 1991 y en 1992 cuando se relocalizan e instalan un 57% de las empresas procedentes de Madrid. En 1993 el ritmo de instalación descende, y desde 1994 se observa un estancamiento en la implantación de empresas en parcelas (cuadro 2.75) ¹⁰³. Por tanto, de acuerdo con Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I.(1996), para quienes la mayoría de empresas existían con anterioridad, más que “creación de nuevas actividades” estamos ante “un fenómeno de relocalización” de empresas que trasladan departamentos o unidades a un polígono de calidad (Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I., 1996,56).

¹⁰³ En Octubre de 1995 la situación del PTM era la siguiente: disponía de un 30% a un 35% del suelo sin ocupar en parcelas. Había 15 empresas instaladas, un establecimiento terminado pero no ocupado para el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM), el CEI iniciando las primeras proyectos de empresas, tres edificios vacíos, uno de ellos en venta por un grupo bancario, y la empresa CRESA con una parcela en el PT de Madrid y la sede y el establecimiento en el parque tecnológico del Vallès.

Cuadro 2.75. Fecha de instalación y procedencia de las empresas en el PTM.

Fecha de instalación	1989	1990	1991	1992	1993	Total
Empresas instaladas	1	1	4	8	1	15

Fuente: Elaboración propia.

Si tenemos en cuenta el capital y el accionariado, el origen de estas empresas queda como sigue: el 44,8% están controladas por grupos multinacionales pertenecientes a países de la UE , el 50% son nacionales, y el resto son fusiones de empresas españolas y francesas. En cuanto a las empresas nacionales, el 87,5% son privadas y el capital del resto es mixto. Estamos, por tanto, ante un grado de dependencia media en materia de gestión y recursos financieros, con tendencia a elevarse si tenemos en cuenta que casi un 7% de las empresas instaladas han pasado en los tres últimos años a estar controladas por grupos industriales no españoles. Esta tendencia está en relación con empresas que realizan actividades del mismo sector que la empresas matriz, es decir, empresas “en calidad de filiales que alcanzan el 42,8%-” (Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I .,1996, 59).

3.3.2 Actividades, empresas y empleo.

El cuadro 2.76 recoge las empresas según actividad. En aeroespacial destacan Alcatel Espacio, S.A., el Grupo Mecánica de Vuelo (GMV, S.A.) y CRISA.

En biotecnología destacan compañías multinacionales como Glaxo-Wellcome, Smith Kline-Beecham, S.A. y la empresa de origen nacional Biomed, S.A. Las actividades relacionadas con electrónica tienen en la española Amper Datos, S.A el mejor representante. En servicios avanzados están incluidas

empresas como SENER Ingeniería y Sistemas muy ligada a las actividades de aviónica y navegación espacial, un establecimiento de REE, SA, e IS2 especializada en ingeniería de servicios y sistemas informáticos. Las actividades de software las realizan dos empresas como Transtool's, y la de reciente creación con capital inicial español Software de Base, S.A. Por último, el grupo de telecomunicaciones tiene instaladas empresas como DYCET, S.A., TELDAT, S.A. y Solcer electrónica, S.A.

Cuadro 2.76. Distribución de empresas y empleo según ramas de actividad (1995).

Actividades	Empresas	Empleo	Empleo/establec
Aeroespacial	3	459	153
Biotecnología	3	327	109
Electrónica	1	35	35
Servicios	3	493	165
Software	2	106	53
Telecomunicaciones	3	280	93
TOTAL	15	1700	113

Fuente: elaboración propia..

Por sectores, el 13,3% son establecimientos farmacéuticos pertenecientes a multinacionales y el 6,7% son empresas de bioingeniería de origen nacional. El sector aeroespacial supone la quinta parte de los establecimientos y el 27% del empleo. Estos establecimientos pertenecen a grandes multinacionales que controlan varios de los denominados sectores clave, como Alcatel con el 15% del total del empleo en el parque y el 49% del total del empleo en el sector. Establecimientos como Crisa y GMV, se reparten el resto del empleo en el sector.

El grupo de electrónica, telecomunicaciones, software y telemática, son los establecimientos que menos empleo proporcionan, pues el 40% de las empresas generan el 24,8% del empleo total. Su tamaño medio es menor, e inicialmente su dependencia del exterior también es menor. Por último, un 20% son establecimientos que pertenecen a grupos industriales españoles que prestan servicios de ingeniería, control, reparación y mantenimiento.

Los establecimientos pertenecen a ramas clasificadas de alta intensidad tecnológica o intensivas en ciencia (Pavitt, K, 1984: OCDE, 1986; Sáez, F., 1991). Sin embargo, no todos realizan actividades de I+D, pues aunque declaran investigación, la combinan con otras actividades. La mayoría de las empresas orientan su actividad hacia la investigación aplicada o desarrollo de productos y prototipos, y poco más de un tercio tienen una clara orientación por la investigación básica (Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I. 1996, 63). Conjuntamente, el 23,5% del total de establecimientos comenzaron realizando el proceso productivo completo (telemática, electrónica y software). El 43,2% realizan tareas de diseño, montaje, supervisión y pruebas de prototipos o equipos. Para el 6,7% su actividad principal es la comercialización de productos que han diseñado o mejorado, y el 13,3% tienen como actividad principal la investigación, dato ligeramente inferior al proporcionado por Mella, J.M -Alvarez, M^a.I.(1996), para quienes el 28% de las empresas realizan investigación básica.

Cuadro 2. 77. Actividades según empresas en el PT de Madrid.

Actividad	1	2	3	4	5	Total
Empresas	2	6	4	1	2	15

Fuente: Elaboración propia. 1=I+D. 2=(I+D)+Fabric. 3=(I+D)+Fabric.+Comerc. 4=(I+D)+Comercial. 5=Manteni.-reparac.

El parque generaba 1700 empleos, de los cuales el 73% es titulado medio o superior. Más de la mitad del empleo está relacionado directamente con tareas de I+D, el 14,8% con fabricación y poco más del diez por ciento en comercialización. El 27% de las empresas movilizan a los técnicos mediante el intercambio de trabajadores cualificados entre establecimientos del mismo grupo y departamentos universitarios con los que mantenían relaciones.

De acuerdo con Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I. (1996), aunque todavía no se puede plantear una especialización del parque como ocurre en los *tecnopolos* franceses, sí podemos hablar de una concentración sectorial en torno a cuatro sectores “punta”. Tres sectores como son bioingeniería, aeroespacial e ingeniería de servicios, suponen el 53% de los establecimientos, que a su vez concentran el 72,2% del empleo. Si al grupo anterior incluimos los sectores de telecomunicaciones y software, se llega al 98% del empleo concentrado en el 93% de los establecimientos (cuadro 2.78).

Cuadro 2.78. Empleo según actividades en el PT de Madrid.

Actividad	I+D	Fabricación	Comercializ	Manten.-repa.	Administ.
Empleo	55%	14, 8%	11,2%	6%	12%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Estrategias y función de los establecimientos.

Si tenemos en cuenta que las nuevas tecnologías tienden a configurarse en torno a conglomerados de empresas, que controlan los denominados siete sectores clave de hoy (microelectrónica, biotecnología, nuevos materiales, telecomunicaciones, aeroespacial, robótica y ordenadores más el software), todos

los establecimientos instalados están ligados a dichos sectores, pero con funciones y estrategias diferentes.

La discusión sobre la organización de los recursos de I+D podemos centrarla entre la concentración y la descentralización. Actualmente, la necesidad que las corporaciones multinacionales y los grupos industriales tienen de hacer responder a los recursos con rapidez a nuevos proyectos comerciales y al cambio rápido de las condiciones competitivas, estimula la descentralización o distribución de los recursos de I+D. Esta tendencia está siendo facilitada por las tecnologías de la comunicación y de la información, que ofrecen nuevas posibilidades de libertad organizativa. En este sentido podemos decir que, para estas empresa no es una necesidad ineludible la proximidad física para comunicarse, cooperar y mantener el control. Al mismo tiempo, la creciente globalización de la economía estimula la distribución de los recursos y las empresas responden de modo eficaz a las posibilidades de separar el control organizativo y la proximidad física.

Desde esta óptica, en el PT de Madrid los establecimientos están abiertos a la globalización y a la autonomía, y realizan actividades orientadas a la generación y control de tecnologías de la información, así como a sectores de defensa. Con el fin de averiguar la importancia de los establecimientos, se preguntó a los responsables sobre la posición que ocupaba el establecimiento de Tres Cantos dentro del grupo industrial y la organización de la actividad principal. Las respuestas varían según el origen, la función del establecimiento y los objetivos del grupo industrial al que pertenecen. Dos grupos podemos establecer.

En primer lugar, existen los establecimientos instalados como empresas nuevas o de reciente creación que no pertenecían todavía a grupos industriales extranjeros, aunque varios estaban en proceso de cambio. Así ocurre con las

empresas de software, pequeñas empresas de electrónica e incluso con Biomed, S.A especializada en bioingeniería. Sólo el 8,4% de los establecimientos con origen nacional creados a partir de 1985, declaran además del establecimiento localizado en el parque, al que obviamente otorgan la máxima importancia, una delegación comercial en territorio español, lo que quiere decir que comienzan a abrirse mercados de información y de productos a escala nacional.

Conviene señalar que estos establecimientos trabajan con tecnologías generalmente muy extendidas y compartidas. Son esenciales pero conocidas y utilizadas por los competidores (diseño de circuitería y placas, procesos químicos implementados en electrónica, diseño de bases de datos, sistemas sofisticados de control médico, etc). El objetivo es la comercialización rápida, y la estrategia de estas empresas es de negocio dirigido a explotar las oportunidades tecnológicas en actividades existentes y en actividades nuevas en cortos espacios de tiempo con el fin de acelerar la difusión de tecnologías, productos o procesos (productos telemáticos e informáticos, pequeños aparatos industriales o domésticos, tarjetas chip, etc), o bien servir y mejorar necesidades que otros profesionales de la medicina y salud han propuesto. Es el caso de buena parte de las empresas incluidas en electrónica, telecomunicaciones, telemática y software.

En segundo lugar, el 91,6% son filiales pertenecientes a firmas nacionales o extranjeras con otros establecimientos dispersos por el mundo entero. En este grupo nos interesa especialmente los establecimientos que pertenecen a multinacionales. Si tenemos en cuenta que las multinacionales farmacéuticas están presentes en más de 160 países con más de 2000 establecimientos, una docena de ellos con similares funciones al del parque tecnológico (I+D, laboratorios de investigación y de ensayo), y que están en una situación de permanentes cambios, concentraciones, fusiones y absorciones; no es extraño que el 60% de los

responsables tengan clasificado el establecimiento en un tercer escalón denominado “others centers” equiparable en presupuestos anuales, por ejemplo, a recientes instalaciones en países del área Asia-Pacífico como Corea del Sur, Tailandia o Australia.

Estas compañías tienen, al menos, un centro de I+D común, central o corporativo, que trabaja para varias divisiones y actividades y que se dedica a proyectos de investigación básica de alto riesgo y a crear *know-how* a largo plazo. A su vez, tienen laboratorios como los de Tres Cantos centrados en desarrollo de productos por medio de filiales en distintas actividades.

Por otra parte, el 40% denominan su establecimiento como único. Se trata de centros de trabajo (I+D)+F con personal intercambiable, que controlan el mercado de tecnologías ingenieriles. Aunque el 11% de ellos tienen la función de proporcionar carga de trabajo a las fábricas de la propia compañía dispersas por la geografía española, el resto declaran las agencias estatales comunitarias y las empresas públicas, por orden de importancia, como principales clientes de sus productos o servicios, y son grupos industriales que operan en sectores de alta tecnología (aeronáutica, satélites y electrónica profesional).

Aquí se impone una estrategia que desde la matriz han inducido a la distribución y, por tanto, a localizar recursos de I+D e infraestructuras físicas en Tres Cantos asociada a factores como:

- El potencial regional y nacional que se concentra en Madrid de cara a la innovación tecnológica y alta tecnología (sedes centrales de las multinacionales y nacionales, grandes compradores de tecnología públicos o semipúblicos, organismos públicos de investigación).

-La creciente aparición de nuevos productos, el creciente consumo de medicamentos registrado en los últimos años y la extensión de la sanidad, que conlleva la necesidad de localizarse cerca de los mercados para crear o responder eficazmente a las preferencias y necesidades de los gobiernos y de los consumidores. En este sentido, una vez mejorado el producto y obtenido la patente se impone la concesión de licencias como la franco-catalana CBF Leti a la angloamericana SmithKline Beecham para comercializar productos antialérgicos.

- En el caso de centros de ensayo de alta tecnología, la elección de Madrid para la instalación ha sido favorecida por la progresiva europeización de proyectos aeronáuticos y aeroespaciales (Airbus, estación Columbus, Euro Fighter, Hispasat, minisatélites, etc), así como por la proximidad geográfica con los socios europeos, no sólo en España sino también en Francia, Italia y Gran Bretaña. En este caso las empresas siguen dos tipos de estrategias:

* La *colaboración gobierno-empresas* como es el caso de Alcatel, GMV, CRISA, etc, mediante el acceso solitario o conjunto de varias empresas a los grandes concursos y proyectos tecnológicos proporcionados por las administraciones comunitarias en programas como Eureka, Esprit, Brite o Race. No olvidemos que, aunque establecimientos como Alcatel declaran pérdidas, el 85% de su facturación, igual que CRISA y GMV, que oscila entre los 3500 y 6000 millones de pesetas, se debe a proyectos para organismos públicos como la ESA, Ministerios, etc.¹⁰⁴, y que GMV especializada en guiado, navegación y control de naves espaciales, ha sido la quinta empresa española en cuanto a participación de proyectos con la ESA.

¹⁰⁴ A pesar de ser un grupo reducido de empresas muy especializadas, la facturación no difiere demasiado respecto a los más de 5000 millones de pesetas de cifra de negocios que según Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I., (1996), alcanzan más de un tercio de las empresas instaladas. Véase pág. 57 obra citada.

* Por otro lado, establecen la estrategia de *cooperacion interempresarial* compartiendo o comprando tecnología y buscando modos innovadores de mezclar capacitaciones para desarrollar proyectos de envergadura como el AIRBUS, SOHO, HISPASAT, etc. El Minisat español ha sido desarrollado y fabricado en las instalaciones de CASA, S.A. localizadas en el Corredor del Henares con empresas como Sener, Indra, Crisa y TGI como subcontratistas todas ellas localizadas en Tres Cantos. Alcatel Espacio e Inisel Espacio junto a la italiana Alenia y un buen grupo de empresas europeas, han sido las encargadas de de la fase final del programa *On Board Procesing* (SOHO) para desarrollar nuevos sistemas de telecomunicaciones.

En cualquier caso, la I+D que realizan es mediante explotación inteligente de conocimiento científico o ingenieril existente en una forma nueva o bien para un objetivo de negocio específico que conlleva conocimiento nuevo para la empresa. La actividad se caracteriza por bajo riesgo y un retorno de recursos medio-alto. Por encima de acuerdos y *joint-ventures*, se observa un nivel corporativo para cooperar en la integración de soluciones y responder a los retos planteados por la liberación de mercados, potenciar los negocios, racionalizar la gestión o difundir productos cuando las aplicaciones maduren. Estos grupos industriales que operan en sectores estratégicos persiguen:

-Reforzar su capacidad de gestionar contratos externos por un extenso periodo más que de acuerdo a una estrategia de proyecto a proyecto.

-Reforzar las funciones de compra y venta de tecnología y bienes de equipo (los grupos industriales de bienes equipos y de telecomunicaciones). Los establecimientos incluidos en electrónica, telecomunicaciones, software (Amper Datos, Teldat, etc), localizados en Tres Cantos, trabajan para telefónica como

subcontratistas de grupos como Indra, a su vez, dependiente de contratos con el Ministerio de Defensa o de programas nacionales.

-Ampliar y controlar el negocio de la alta tecnología mediante la entrada en el capital, y con fusiones y absorciones acompañadas de cierres y reestructuraciones de actividades y plantilla, para la toma de decisiones de hacer comprar que implique tecnología estratégica o desarrollo de productos nuevos (las multinacionales farmacéuticas, Thomson en Indra, los continuos reajustes de la empresas española Amper). Con ello, amplian el mercado y mantienen el producto o servicio a los clientes. Además, diversifican las actividades comercializando productos patentados de alto valor de uso (enzimas, productos nuevos a partir de combinados, esencias, concentrados, reproducción de células, ofimática, telecontrol de redes, etc).

Para ello, las altas direcciones normalmente localizadas fuera de España imponen las condiciones del grupo, “puentean” a las filiales y se dirigen directamente a los gobiernos con el fin de asegurarse una serie de contratos que les permitan adelantarse a la competencia.

En definitiva, se pone de manifiesto que las empresas se apoyan en la investigación básica que se realiza en Madrid o fuera de Madrid, y que si bien los datos indican que el 60% del gasto en I+D empresarial en Madrid lo realizan empresas con más de 1000 empleados, la alta tecnología es generada o inducida en buena parte por el sector público ¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Cómo se organiza el posible nuevo Indra con 3500 empleos directos es un ejemplo. Se organiza en siete grandes mercados de actividades todos ellos estrechamente relacionados con los bienes e infraestructuras públicas: telecomunicaciones, control de tráfico y transporte, industria y energía, servicios financieros, agua y medio ambiente, administraciones públicas y defensa.

Las circunstancias del pasado más reciente han hecho de Madrid el mayor centro industrial de alta tecnología de España. Su localización es debida al mercado importante de agencias del sector público y a las condiciones favorables para atraer inversiones.

Sus relaciones con el territorio vienen dadas por la división del trabajo. Más que verdadera investigación, funcionan como establecimientos-sedes en Madrid, con centros de producción en el área de influencia de Madrid (Aranda de Duero, Toledo, Guadalajara, Avila, etc.), y control de la red de distribución de productos o servicios de alto valor añadido mediante establecimientos menores de tipo terciario en Madrid. En consecuencia, la función que cumplen estos establecimientos, orientados al mercado interior español, industrializa los servicios madrileños contribuyendo a elevar la dualidad del tejido grandes empresas con tecnología-pymes en crisis.

La estrategia de ellas no es estimular la creatividad local de las pymes ni impulsar un *medio de innovación social y territorial*, por lo que Madrid a la vez que reúne el mayor potencial tecnológico de España, reforzado desde mediados de los años ochenta con estas funciones, también reproduce y amplifica la desarticulación de su tejido, su desintegración vertical, su insuficiencia de tejido productivo, y su nivel tecnológico derivado precisamente de esta dependencia exterior implantada.

La tecnología y el gasto en I+D se concentran en las áreas más dotadas y preparadas (Madrid, Cataluña, País Vasco), pero las diferencias de partida son tan fuertes, que de no impulsar los procesos de participación y creación tecnológica, sobre estos elementos positivos y potencial concentrado mediante acciones públicas y privadas, a medio plazo no se puede pensar que Madrid pueda ser un foco de tecnología hacia Europa.

3.3.4. Recursos destinados a investigación y desarrollo.

Las multinacionales farmacéuticas destinan entre el 32% y el 90% del empleo total a I+D. Las empresas incluidas en el sector de aeroespacial, destinan entre un 56% y un 85% del empleo a I+D. En este grupo, el 13,2% declaran entre el 16,2 y el 33% del empleo en tareas de fabricación, simulación, supervisión y prueba de equipos ¹⁰⁶.

En las empresas de software, el 50% del empleo está destinado al desarrollo y adaptación del producto. El grupo de empresas ligado a la telemática, teleproceso, telemedida y multimedia destinan entre el 26% y el 50%, y en electrónica del 15% al 25%.

Finalmente, el grupo de empresas incluido en servicios lleva a cabo proyectos interdisciplinares, y se caracterizan por un empleo cualificado con alta movilidad geográfica (Vizcaya, Vitoria, Sevilla, Burgos, Corredor Madrid-Guadalajara). En este grupo, los establecimientos gestionados por multinacionales, destinan un 10% del empleo a tareas de I+D y el resto en reparación de equipos informáticos. En los establecimientos que funcionan como Direcciones Regionales (Tres Cantos, Cartuja, Zamudio), no se realiza investigación. Son grupos industriales públicos productores de energía, donde el empleo realiza labores de seguimiento, mantenimiento y control técnico.

Las empresas declaran inversiones en I+D incluyendo empleo nuevo de alta cualificación, inversiones materiales en equipos, instalaciones y ampliaciones

¹⁰⁶ Estos datos contrastan con una tercera empresa nacional que, si bien está incluida en la rama de biotecnología, su verdadera actividad es la comercialización y distribución de equipos especializados a centros sanitarios. El establecimiento declara el 50% de la actividad total como comercialización a la que destina un 38,5% de sus trabajadores, completando el resto del empleo y la actividad en (I+D)+Fabricación; es decir, en tareas de reingeniería, adaptación, montaje, prueba y verificación de equipos o sistemas sobre pedido.

como Glaxo, e inmateriales como el diseño, la ingeniería, la comercialización o la tecnología. Por el contrario, las acciones y recursos para incrementar el capital humano investigador tienen un carácter más coyuntural, pues dependen del acceso a programas de formación y de la tecnología que adquieren (gráficos 2.12 y 2.13).

Gráfico 2.12. Inversión destinada a generar empleo en I+D (Año 1994).

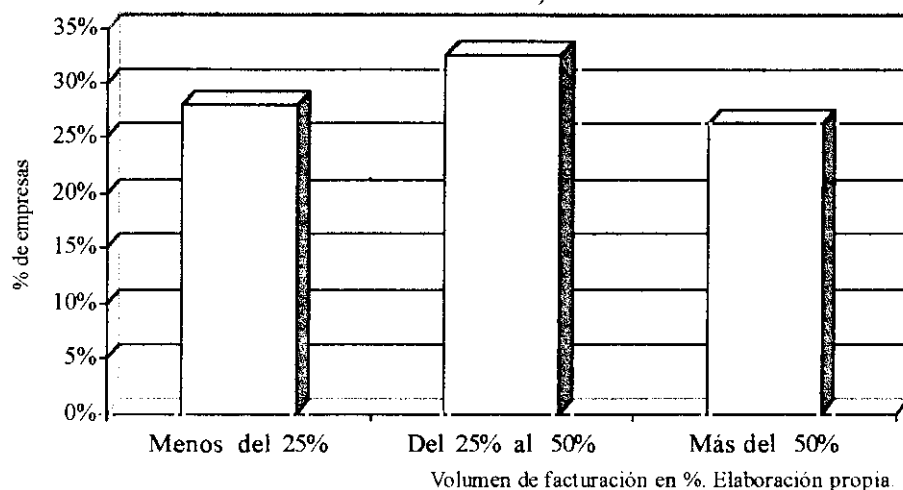
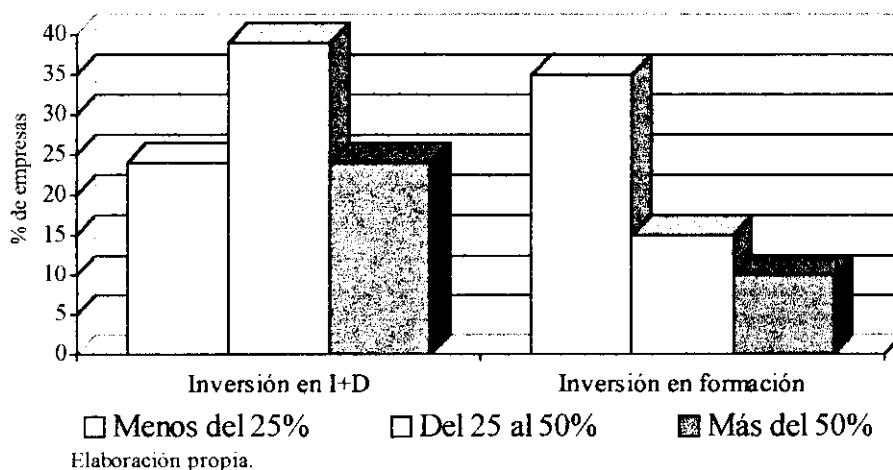


Gráfico 2.13. Inversión en I+D y en formación (Año 1994).



Los esfuerzos destinadas a elevar el empleo en I+D, prácticamente se reparten por igual en los tres tramos de facturación. Sin embargo, los establecimientos nuevos de software y electrónica-telecomunicaciones, son los que en 1994 realizaron un mayor esfuerzo económico por incorporar y mejorar el empleo en I+D.

Los establecimientos incluidos en los sectores aeroespacial y software destinan a investigación o mejora de productos o sistemas entre un 10 y un 15% del volumen facturado, y un 12% invirtieron los laboratorios farmacéuticos. Las empresas de electrónica, telecomunicaciones y servicios de ingeniería declaran entre un 6 y un 8 %, considerando la formación muy importante hasta el punto que un 37,5 % de ellas invierten entre 2000 y 40.000 horas anuales en este capítulo.

3.3.5. Interacción ciencia-tecnología-industria.

En el PT de Madrid, el 90% de las empresas han colaborado con más de una institución o centros de investigación públicos, principalmente mediante dos vías:

a) Subvenciones y ayudas procedentes del MINER, CDTI e IMADE.

b) Proyectos de investigación con el CSIC, MEC, CNBM, universidades politécnicas y hospitales públicos. Estas dos vías han proporcionado al 75% de las empresas instaladas hasta el 25% de su presupuesto destinado a I+D y créditos preferentes con intereses blandos que han llegado al cero por cien. En 1995, un 58% de establecimientos tenían proyectos conjuntos con instituciones europeas como el CERN, la Agencia Espacial y otros consorcios aeroespaciales.

Las relaciones del parque con las universidades se han detectado en tres empresas *spin-off*, una de ellas todavía como proyecto en la incubadora, que son dirigidas por profesorado universitario. Además, el 20% mantienen proyectos conjuntos con las universidades de Gijón y el País Vasco, y el 80% tiene relaciones con universidades de Madrid mediante becarios postgrado y proyectos de investigación. No obstante, en los mismos términos que Mella, J.M.-Alvaraz, M^a.I. (1996), se ha detectado que el tipo de relaciones preferente hasta ahora es aquél establecido entre profesores y becarios con empresas para colaborar en proyectos y mejora de productos, por lo que las sinergias son escasas o nulas todavía.¹⁰⁷

Por otra parte, el tamaño medio de estas empresas, el sector industrial al que pertenecen y las tareas especializadas que realizan, les inducen a funcionar con elevados grados de autonomía dentro del parque tecnológico, hasta el punto que la colaboración se torna en competencia. Sólo el 25% mantienen relaciones intraparque debidas a subcontratación de tareas y a colaboraciones puntuales para desarrollar proyectos de investigación; el 15% mantienen relaciones comerciales y *joint ventures* con establecimientos de otros parques tecnológicos españoles; y el 10% estrechan relaciones con empresas del parque industrial ubicado a escasas decenas de metros, y son relaciones debidas a pertenencia o filial.

¹⁰⁷ Un balance oficial donde se recogen los proyectos metropolitanos con sus primeras denominaciones puede verse en: CAM, "Comunidad de Madrid, 1983-1985. Balance de Gestión del primer Gobierno Regional". Comunidad de Madrid. 1985. Si tenemos en cuenta que es la primera experiencia en España, que nace como un polígono de tecnología avanzada donde se iba a instalar ATT, que en 1985 las cifras oficiales cuentan con ciento veinte empresas y varios institutos de investigación a ubicar, y que posteriormente priman los criterios inmobiliarios, la conexión con la Universidad es en sus comienzos y en la actualidad escasa, hasta el punto que según los gestores es el principal problema del PTM. Esta desconexión, se pretende corregir en el Parque Científico y Tecnológico de Alcalá de Henares, porque es precisamente la universidad uno de los organismos que firman el acuerdo junto al Ayuntamiento y la CAM. Un estudio teórico sobre esta problemática puede verse en Scheifler, M^a. Los Parques Científicos. Principales experiencias internacionales. Madrid, IMADE, 1994. pgs. 260-269.

3.3.6. El centro de empresas innovadoras.

Como en todo parque, en éste también funciona una incubadora de empresas con las siguientes características.

-El centro de empresas (CEI) tiene una superficie de 2.310 m² de los cuales 1852 m², unos 40 módulos, están destinados a la instalación de oficinas, laboratorios, talleres de diseño, etc, con una altura libre hasta 3,8 metros.

-Su finalidad es poner a disposición de las empresas que no dispongan de infraestructura y deseen desarrollar un proyecto innovador, un espacio modulado de 48 m² hasta un máximo de tres módulos en régimen de alquiler por un periodo máximo de tres años ampliable hasta cinco años. Estas características permiten adaptar, a lo largo del tiempo las necesidades del espacio requerido por las empresas.

-Cuenta con una serie de servicios para atender las necesidades de dichas empresas como el acceso a redes de datos y servicio de secretaría.

-Las áreas de actividad preferida son las relacionadas con NTIs o cualquier otro proyecto empresarial con alto contenido innovador.

-El acceso al centro está supeditado a la evaluación de un proyecto en el que se valora la viabilidad y el contenido tecnológico. Si existe plan de negocio el proyecto pasa a la evaluación final, que puede ser positiva o negativa. En caso contrario, el centro ofrece asistencia profesional para la elaboración del plan de negocio.

Si tenemos en cuenta las funciones de estos microespacios internos al parque y la importancia que tienen como elementos destinados a crear nuevo tejido empresarial (Benko,G.,1992; Mandado, E., 1995), el centro de empresas del PT de Tres Cantos no se caracteriza precisamente por la cantidad de proyectos gestionados. En este parque, hasta bien entrada la década de los años noventa los

esfuerzos se han dirigido a consolidar las grandes empresas y ocupar el suelo vacante mediante posibles proyectos en parcela. A su vez, se ha intentado dotar el edificio común o de encuentros mediante empresas y servicios internos.

En el CEI, en 1993 se gestionaban dos empresas, un año y medio después tres, en mayo de 1995 había 7 empresas y tres más a punto de instalarse, y a finales de 1995 había 9 empresas y media docena de proyectos en estudio con ciertas posibilidades de atraerlos.

Estamos ante pequeñas empresas que, apoyadas en las NTIs, abordan desarrollos tecnológicos propios y sobre pedido relacionados con actividades de informática, telecomunicaciones, mecatrónica e ingeniería de servicios. Sus inputs son la absorción de tecnología mediante participación y colaboración en proyectos conjuntos con empresas del parque, y sus outputs la transferencia de tecnologías extendidas mediante el diseño de equipos y sistemas destinados a grandes empresas industriales y de servicios.

Estas características dificultan realizar una tipología de empresas, sectores y empleo. Las empresas instaladas y sus principales características son:

- TTC S.L creada en 1993 por dos socios accionistas y especializada en sistemas de control por radiofrecuencia.

- OLD WILLOW, creada en 1992 e instalada en el CEI en 1994 con cuatro empleos especializados en hardware y software para comunicaciones (modems, programadores lógicos, teclados miniatura, convertidores analógico/digital y viceversa,etc.).

- IRTA,contituida en 1993 está desarrollando sensores para servicios de telemedida y sistemas infrarrojos.

-VISAR,S.L.constituida en 1993 e instalada en el CEI en 1995 con ocho técnicos y dos comerciales trabajando en el diseño, fabricación e instalación de equipos de visión artificial para el control de calidad industrial en línea.

-ABSA surgió en 1994 para dar mayor contenido tecnológico a la vigilancia y control en equipos de seguridad bancaria y en sistemas automáticos de atención al público.

-SIDSA,S.A, creada en 1992 por cinco técnicos. En 1996 doce empleos diseñaban sistemas microelectrónicos mediante CAD/CAM.

-IFMEDIA, en el CEI desde 1993 diversifica hacia informática, servicios integrales de comunicación e imagen y formación.

--ITYS, desde 1992 en el CEI. Análisis de sistemas, diseño e implantación de productos.

-SEYS, creada en 1989 y localizada en el CEI en 1993. Cuenta con 22 empleos, 18 en Barcelona, 3 en Madrid y 1 en Las Palmas. Ofrece soluciones de consultoría e ingeniería en CAD/CAM/CAE.

El empleo que generan estas empresas oscila entre tres y doce trabajadores, con una media que no llega a los seis empleos por establecimiento. Un total de 56 empleos cubren las áreas técnicas y comercial. En este aspecto se establecen variaciones en función de las subcontratas, programas y proyectos, pues disponen de equipos flexibles externos al parque que colaboran para realizar tareas como la delineación, el montaje o la puesta a punto de sus proyectos industriales.

A pesar de todo, por este CEI han pasado un total de 16 empresas y han salido seis. Una tercera parte son fracasos motivados por planteamiento deficiente del proyecto empresarial, el mismo porcentaje de empresas han salido por falta de espacio, el 15% se deben a proyectos absorbidos por grandes empresas, y el resto cumplen tres años y se trasladan al sur del área metropolitana (Getafe). Según las

previsiones manejadas por los gestores a finales de 1995, podemos decir que, en el mejor de los casos, el número de proyectos a gestionar simultáneamente en el trienio 1995-1998 asciende a quince o dieciséis, o si se prefiere al 27% de la capacidad total de la incubadora.

Si tenemos en cuenta las recomendaciones europeas de instalar una media de 15 ó 16 proyectos anuales, los resultados están lejos de cumplirse. Con el fin de minimizar los tiempos de estancia y elevar la rotación, la utilidad de estos microentornos, una vez conocidos por los jóvenes emprendedores, pasa por agilizar los condicionantes de entrada y el apoyo mediante información de salidas viables hacia el tejido industrial. Actualmente, un equipo de dos técnicos, con la ayuda puntual de comités de expertos cuando hay que evaluar la potencialidad de posibles entradas, resulta insuficiente para dinamizar esta incubadora.

Por tanto, los esfuerzos destinados hasta 1994 al parcelario del PT de Madrid han influido en este CEI. Todavía se caracteriza por una baja ocupación y una rotación de microempresas, que no pueden crecer en el parque tecnológico, pues no dispone de espacios intermedios como minipolígonos o edificios previos a la fase de salida.

4. Tres Cantos: *¿un medio de innovación?*

Lo primero a recordar es que Tres Cantos en 1976 era un espacio totalmente rural. Por tanto, ausencia de industria y de cultura industrial y tecnológica. En este sentido, la evolución y situación actual del parque se integra en una estrategia metropolitana que se adapta a los procesos de cambio industrial ¹⁰⁸.

¹⁰⁸ Hasta 1985 sólo estaba planificado un parque industrial. En 1987 y 1988 el suelo era más barato que en el corredor del Henares, se vendió a 3600 pts/m² y en 1991 se había multiplicado por 4.

Durante los años ochenta, el reto de los poderes públicos ha consistido en crear, reunir y acondicionar ejes metropolitanos nuevos, infraestructuras estratégicas, centros técnicos y proponer parques tecnológicos de calidad que ayuden a la innovación con el fin de regenerar y crear nuevo tejido productivo en sectores tecnológicamente avanzados. En Tres Cantos esta estrategia para localizar inversiones se ha ido implementado valiéndose de una ZUR en un entorno medioambiental favorable, inicialmente bien comunicado, con una buena oferta pública de suelo, y en la ausencia de industrias.

Pero la política industrial ha sido, y sigue siendo, atraer grandes inversiones de alta tecnología capaces de generar empleo en la creencia que la innovación sólo puede surgir con alta tecnología. Operaciones que tienen todo de imagen y poco de desarrollo regional hasta ahora son el proyecto AT&T y las multinacionales instaladas en el PTM.

Bien es cierto que, a partir de estas operaciones inmobiliarias y de marketing industrial, podemos decir que los nuevos procesos de cambio industrial, abiertos en el seno de la reestructuración económica décadas atrás, han creado el 60% del total de los establecimientos, con una estructura sectorial diversificada y apoyada fundamentalmente en los sectores de química, electrónica, telecomunicaciones, alimentación, papel-artes gráficas, maquinaria industrial y servicios de comercialización (Ondátegui, J.,1996). Todos ellos, sectores de fuerte demanda y con capacidad para introducir nuevas tecnologías, procesos y métodos, pero dependientes de grupos internacionales extranjeros que valorizan la tecnología y los recursos regionales. Es decir, son grupos industriales que actúan globalmente y operan con establecimientos de producción y distribución localizados en la región de Madrid y su área de influencia.

Finalmente, ¿podemos hablar de *medio innovador*?, ¿qué universidades y politécnicos de la zona están comprometidos seriamente con los procesos de innovación ?. Aunque buena parte de las empresas del parque de Tres Cantos, medidas por las inversiones en I+D y por el tipo de sectores industriales al que pertenecen, son el *pull* del sistema de innovación y del cambio industrial en el que entra buena parte del tejido madrileño (Buesa, M.-Molero, J.1992; Cortezo, J., 1994; IMADE, 1995; Tirado, C., 1995)¹⁰⁹, existen indicadores como son: los escasos procesos de *spin off*, las débiles relaciones con la universidad, la nula incidencia y colaboración de los institutos tecnológicos que no tienen relación con el tejido industrial, la escasez de relaciones con asociaciones y otros agentes, etc., que no nos permiten hablar de un *medio de innovación*.

¹⁰⁹ En este sentido algunos datos extraídos del trabajo de campo para toda la industria tricantina también señalan la misma dirección: un 70% de los establecimientos declaran maquinaria nueva, el 35% trabajan con CAD/CAM, y el 16,8% tienen instalado algún equipo o línea robotizada. No obstante, sólo el 38% declaran introducción de nuevas técnicas de gestión, el 23,5% tenía previsto ampliar instalaciones, y el 5,3% tenían la plantilla con expedientes de regulación de empleo. En la misma dirección camina el estudio "Parques Tecnológicos y Política Industrial en Madrid," realizado por Mella- Márquez, J. y Álvarez, -M^a. I. (1996) presentado en el seminario El futuro Industrial de Madrid, organizado por la Asociación Madrileña de Ciencia Regional. Madrid, Octubre de 1996.

Capítulo 3. Evolución y situación actual de los parques tecnológicos: un análisis comparativo.

1. Introducción	409
2. Los promotores de los parques: de las Agencias de Desarrollo Regional a las actuales Sociedades Anónimas	410
3. Emplazamiento de los parques: de la urbanización a la ocupación	430
4. Etapas y evolución de los parques tecnológicos	461
5. Sectores de actividad	522
6. ¿Una tipología de parques tecnológicos?	550
7. Hacia dónde van los parques. Estrategias y planes recientes	556

Capítulo 3. Evolución y situación actual de los parques tecnológicos: un análisis comparativo.

1. Introducción.

Una vez trazada la génesis, evolución y situación de la red de parques españoles, así como su relación con las políticas tecnológicas y el tejido industrial inmediato, en este capítulo se aborda una visión del conjunto de los parques tecnológicos operativos en España.

Para ello, se parte de una premisa básica. Como hemos puesto de manifiesto, todos los gobiernos en la declaración de principios persiguen el mismo objetivo: tecnología e innovación como elementos de competitividad y desarrollo económico. Ahora bien, el camino elegido para conseguirlo difiere bastante de unos a otros, pues el punto de partida de cada región no es el mismo en cuanto al tejido, cultura y saber hacer industrial preexistentes; la filosofía de los promotores

con el transcurrir de los años se va modificando; y la ausencia o presencia de una verdadera red de agentes comprometidos con la tecnología y los procesos de innovación capaces de transferir desarrollo económico y social, también condicionan los planteamientos iniciales y los desarrollos posteriores.

Todos estos condicionantes y otros más, van a ser en definitiva los que por encima de la voluntad política marcan la realidad de los parques tecnológicos. Entonces, en qué se parecen y en qué se diferencian estos proyectos: en las agencias de desarrollo, en el suelo que urbanizan, en las empresas, en las actividades, o tal vez en la tecnología misma. Y, lo que es más importante: qué hay detrás del nombre al que hacen mención; para qué están sirviendo, para instalar empresas comprometidas con el desarrollo o para relocalizar empresas que sólo persiguen beneficios, para configurarse en verdaderos espacios de innovación o para quedarse en simples polígonos industriales. A continuación, se intenta responder a éstas y otras cuestiones haciendo especial referencia al conjunto de parques tecnológicos.

2. Los promotores de los parques: de las Agencias de Desarrollo Regional a las actuales Sociedades Anónimas.

Durante la década de los años ochenta, grandes proyectos no sólo referidos a los centros urbanos, han intentado llevar a cabo, por primera vez, de forma compacta y coordinada, una reintegración de aquellos espacios físicos y capas sociales que habían sufrido con más dureza las consecuencias de la expansión urbana de los años sesenta y setenta.

Sin embargo, en el nuevo diseño de la geografía urbana y regional al que estamos asistiendo, sorprenden los distintos destinos de las grandes y medianas

ciudades españolas. Así, frente a la problemática e incertidumbre que presentó o que presentan ciertas áreas de la fachada atlántica y en especial aquellas regiones de “primera” industrialización como es la región asturiana, surgen ejes de desarrollo y ciudades dinámicas apoyadas en nuevas funciones sociales y nuevos sectores de trabajo relacionados con la economía de los servicios, o la proyección todavía confusa de escenarios optimistas, que siguiendo una renovada tradición de *city beautiful* ponen la atención en la ciudad de la información, o en la ciudad de la innovación.

En términos generales, podemos decir que las políticas industriales diseñadas durante los años ochenta se afrontaron bajo una problemática compleja derivada de los cambios iniciados en los años setenta, por los que la revolución tecnológica y la consiguiente reestructuración industrial comenzaron un proceso para reducir la capacidad de sectores industriales que décadas anteriores fueron vectores del crecimiento económico.

A partir de esta realidad, la nueva filosofía de las administraciones públicas para intervenir en el territorio, se apoyó en una doble premisa. Por un lado, se cree firmemente en que la mejora de las infraestructuras y su adaptación a los nuevos esquemas de la economía mundial, incrementa el potencial de desarrollo de la ciudad o del territorio. Por otra parte, el interés por intervenir en el espacio regional con infraestructuras físicas se ha justificado por su capacidad de articular el territorio e integrarlo en espacios económicos y sociales supraestatales. Estas son las líneas de partida de un modelo de intervención territorial que comienza actuando en cuatro direcciones complementarias.

a) En primer lugar, prestando una atención preferente, cuando no exclusiva, a planificar con el binomio producción de suelo e infraestructuras y desarrollo económico.

Además de los grandes proyectos, la intervención más o menos consensuada se ha caracterizado por la reutilización de vacíos industriales e infraestructuras obsoletas que los diferentes agentes han ido rentabilizando (pasillos verdes, rehabilitación de..., recuperación de..., operación...,etc.).

b) Un segundo problema, a resolver fue dar respuesta al siguiente dilema: suelo para actividades industriales o suelo para actividades productivas. Las nuevas tecnologías así como las necesidades de mecanizar la creciente información que mediante ellas se genera, superan las clasificaciones sectoriales y los criterios de zonificación estricta en el planeamiento. En este sentido, el desmantelamiento de la gran fábrica como elemento central de organización del espacio industrial, la industrialización de los servicios, el surgimiento de pymes especializadas y los cambios introducidos en las pautas de localización industrial, han modificado visiblemente la demanda del espacio productivo. Surge así, una tipología nueva de espacios destinados para actividades productivas entre los que se encuentran los parques tecnológicos.

c) Por otra parte, todos los gobiernos regionales han fomentado el sistema universitario mediante la creación de universidades regionales, departamentos, formación de los recursos humanos, redes tecnológicas, etc. Este punto tiene su importancia, por cuanto debería ser el nexo y la fuente de información y conocimientos de los parques hacia el sistema industrial, o por lo menos así está trazado en la filosofía y en aquellos objetivos teóricos de los parques tecnológicos al inicio de la década de los años ochenta.

d) Un cuarto factor que comienza a tenerse en cuenta son los atributos, la calidad y los estándares del suelo y de las promociones. En esta dirección, frente a parcelaciones de suelo agrícola dispersas por las áreas urbanas y metropolitanas, normalmente realizadas por los mismos propietarios con la colaboración de agentes locales, ahora se revisan los modelos de gestión, de promoción, y de mantenimiento y conservación. El resultado, es la aparición de grandes empresas públicas y privadas, especializadas en la producción y gestión del recurso suelo: las Agencias de Desarrollo Regional, que en definitiva son las que diseñan y promueven los parques tecnológicos.

2.1. La importancia de las Agencias de Desarrollo Regional.

Durante los años ochenta, los gobiernos regionales diseñaron un conjunto de Institutos o Agencias de Desarrollo Regional con el fin de modernizar el tejido industrial. Estas agencias, sumadas a las anteriores sociedades de promoción y gestión de infraestructuras, ahora intervienen en el territorio poniendo especial atención en la captación y difusión de tecnologías e innovaciones así como en la gestión y promoción de los recursos territoriales.

Las características principales, los objetivos y los niveles de actuación de estos organismos dedicados a la difusión de la tecnología y el desarrollo regional, son los siguientes.

1. En primer lugar, conviene mencionar brevemente la forma jurídica. Básicamente estamos ante dos tipos: Entidades de derecho público sujetas a

derecho privado y Sociedades Anónima¹¹⁰. Aunque existen pocas diferencias, a la primera pertenecen buena parte de las Agencias en sus inicios, pues es una fórmula más vinculada con la Administración. La segunda forma, supone mayor flexibilidad y está más cerca de la filosofía de la empresa privada. A ella se ajusta la SPRI, quien desde sus orígenes adopta la sociedad anónima para emprender acciones donde la administración regional no tenía competencias.

2. Una segunda característica se refiere a la estructura organizativa y a los objetivos que se plantean.

Todas ellas surgen en pleno apogeo de las políticas industriales y tecnológicas, adscritas a las Consejerías de Economía, o en su caso como ocurre con el IFR, SPRI, IMPIVA y CIDEM a Departamentos de Industria y Energía de los gobiernos regionales.

En cuanto a sus objetivos y fines, podemos señalar que, a pesar de la diversidad de la organización y de los medios e instrumentos de actuación, tienen un cierto paralelismo.

-Sus actividades siempre están vinculadas al desarrollo del tejido productivo de la región en que actúan, poniendo especial atención en el fomento de la innovación a través de la difusión de tecnologías horizontales y sectoriales.

-Su marco de trabajo son las PYMES, a quienes ofrecen las fuentes de información, personal técnico, recursos financieros, y los contactos o ayudas para facilitar los proyectos en I+D.

¹¹⁰ Hasta 1898 el IMPIVA funcionó como una Entidad de derecho público sujeta a derecho público. Esta fórmula más compleja fue abandonada por su complejidad burocrática. Véase Echevarría, M.C., (1993), "Agencias de Desarrollo y Política Regional". Boletín Económico de ICE, nº 2387, págs. 2853-2865.

-Otra tarea que han desarrollado ha sido, la provisión de infraestructuras así como la creación de un banco de suelo público con el fin de promocionar suelo de mayor calidad para parques tecnológicos o empresariales como instrumentos de desarrollo regional (IMADE, SPRI, IFR, IGAPE, etc).

-En el campo de los intangibles merece destacar dos situaciones. El IMPIVA, hasta 1994 desarrolló una serie de programas para la provisión de información, asesoramiento, prestación de infraestructuras y recursos humanos mediante la red de institutos tecnológicos. Y el CIDEM, a través de la prestación de programas de información, asesoramiento y ayudas que ofrece el Departamento de Industria y Energía de la Generalitat. O sea, actividades de servicios que las Agencias incorporan en su campo de actuación como ocurre con la SPRI, IMPIVA, IFA e IMADE, quienes han venido ofreciendo servicios de información, gestión, financiación, formación y nuevas tecnologías.

-Una parte esencial de la labor de estas Agencias, son los contactos con todo tipo de entidades, instituciones y empresas a cualquier escala territorial.

Por otra parte, la creciente mundialización de la economía, la búsqueda permanente de mercados, la necesidad de captar información, inversiones, clientes, innovaciones, así como la promoción exterior de la región, explican la creciente presencia fuera de España mediante una triple vía:

- a) Intermediación a brokers y agentes consultores,
- b) A través de programas de la UE como el SPRINT, y

c) Mediante actuaciones directas de las propias Agencias ¹¹¹.

En este sentido, la necesidad de estar cerca de la capital política de la U.E. y la globalización de la economía, son motivos para que los gobiernos regionales tengan enlaces permanentes en Bruselas. Es más, el CIDEM, SPRI, y en los últimos años el IFA, disponen de consultores en ciudades globales como Tokio, New York, y en países como Reino Unido, Francia, Holanda, Alemania, Italia, etc ¹¹².

A partir de esta presencia en el exterior, podemos decir que la forma de operar y las relaciones que tienen establecido estas agencias se realizan en tres niveles:

-En el nivel internacional desarrollan una labor múltiple como es la identificación de sectores en expansión o interesantes estratégicamente para la región y para los PTs, la cooperación, captación de inversiones, información, tecnología e innovaciones, así como la presencia en redes de infraestructuras técnicas. Además, en función de su situación geográfica y especialización sectorial, o incluso del esfuerzo destinado a crear proyectos industriales de carácter endógeno con proyección internacional, adquiere importancia el comercio, el turismo y el marketing exterior.

¹¹¹ SPRI dispone de una red internacional de consultores en 22 países distribuidos en Europa, Asia, América del Sur, USA Este-Canada y USA Oeste-Méjico-Colombia.

¹¹² Recientemente la multinacional Pioneer Electronic Corporation, tras estudiar varias localizaciones durante un año, cita como tercer factor importante para localizar una fábrica robotizada de DVDs (video discos digitales) en Barberá del Vallés, frente a la alternativa del Reino Unido (1.500 millones de inversión; 400.000 discos al mes; 70 empleados altamente cualificados), "...las conversaciones mantenidas por el CIDEM con la multinacional, a la que le "facilitó toda clase de datos sobre España, Cataluña y la zona del Vallés. Además, un factor añadido que reviste gran importancia es que la Generalitat ofreció ayudas en cuanto al tema de formación de personal". En la misma dirección está la oferta de factores y compensaciones que el grupo vasco SPRI hizo a la multinacional Daewoo para instalarla en la capital alavesa.

-En el nivel nacional o estatal, para todas ellas es importante la recogida de información de posibles proyectos tecnológicos y la difusión de sus servicios.

-A escala regional, predomina la difusión de la información, la gestión y producción de infraestructuras técnicas y físicas, la financiación de proyectos empresariales mediante sociedades de capital riesgo, la formación y los servicios a las empresas.

Por lo tanto, un conjunto de relaciones estructurado pero también jerarquizado; pues en paralelo a las reestructuraciones industriales, se diseña un conjunto de programas económicos e infraestructuras técnicas, que han tenido por objetivo articular las capacidades del territorio y sus recursos.

Una de las funciones que desarrollan estas agencias, posiblemente la más importante, consiste en canalizar recursos, tecnología e innovaciones desde el exterior hacia el interior regional y hacia el tejido productivo.

De todas ellas, la SPRI, el CIDEM y el IFA son las más abiertas a la internacionalización¹¹³. El IMPIVA es la entidad que presenta mejor equilibrio en cuanto a las relaciones que tiene establecidas en los niveles de actuación estatal y regional. Por una parte, al carácter estatal de sus institutos tecnológicos le proporciona una mayor fluidez de relaciones y contactos al personal técnico con otros centros e institutos de investigación de nivel estatal o de otras Comunidades

¹¹³ En 1996 el PT de Málaga con la ayuda de esta poderosa maquinaria había contactado con 15.000 empresas: el 17% de ellas en Europa, el 27,7% en USA-Canadá, el 19,1% en Asia, y el resto en España. No olvidemos que estas Agencias son empresas o grupos como la SPRI. Sus plantillas que en 1992 oscilaban entre los 60 y 120 empleos han aumentado hasta alcanzar los 140-160 puestos de trabajo en la SPRI, el IFA, CIDEM, e incluso el IMADE también crece con el trasvase actual de técnicos procedentes del CETEMA que se atomiza y deja de ser el núcleo del desarrollo tecnológico madrileño.

Autónomas. Por otra, la proximidad y el compromiso con el tejido industrial, se realiza a través de una red de oficinas en los principales núcleos de población de la Comunidad Valenciana, y del trabajo de campo. En esta comunidad los técnicos visitan a las empresas. Desde hace varios años realizan un seguimiento de los programas aplicados, lo que les proporciona mayor conocimiento de la evolución y situación real del tejido. Aunque los frutos del modelo valenciano todavía no se reflejan en el empresariado, regiones como Castilla y León con sensibles diferencias en su estructura productiva han tomado elementos del modelo valenciano por lo menos en lo que se refiere a la distribución territorial de las infraestructuras y recursos.

2.2. Las sociedades gestoras y su participación en los PTs.

Como puede verse en el cuadro 3.1, estas Agencias se han convertido en las mayores accionistas de los parques, pues son las entidades públicas que controlan mayor proporción de capital social en cada uno de los parques tecnológicos. Unos parques, que si bien siguen siendo apoyados y promovidos por los gobiernos regionales y participados por las Agencias de Desarrollo, adoptan la forma de Sociedad Anónima para su gestión y promoción posterior. Así ocurre con las sociedades PT de Valencia, S.A; PT Boecillo, S.A.; PT Galicia, S.A; PT Alava, S.A; PT de San Sebastián, SA; PT de Málaga, S.A, etc.

El hecho de ser inversiones afrontadas con fondos públicos, impide que se gestionen por modernas sociedades más cercanas al mundo de la empresa privada; si bien la tendencia es a que la participación esté controlada por tres o cuatro instituciones públicas como máximo y un número indeterminado de sociedades públicas o privadas con escasa participación en el capital.

Cuadro 3.1. Sociedades gestoras de los parques tecnológicos.

Parques Tecnológicos	Año (1)	Sociedades gestoras de los PTs	Capital social (%)
PT Zamudio	1987	Gobierno Vasco (SPRI) Diputación Foral de Vizcaya Ayuntamiento de Zamudio	74,8 4,6 0,6
PT Tres Cantos	1985	IMADE	100,0
PT Vallés	1988	CIDEM CZF Otras instituciones (2)	49,2 49,2 1,6
PT Valencia	1987	IMPIVA	100,0
PT Málaga	1988	IFA EPSA Ayuntamiento de Málaga	33,3 33,3 33,3
PT Cartuja ' 93	1992	Junta de Andalucía Patrimonio Estado Ayuntamiento de Sevilla Diputación de Sevilla	51 34 10 5
PT Asturias	1989	IFRA	100
PT Boecillo	1991	Junta de C y L. (3)	100
PT Orense	1993	Junta de Galicia Diputación de Orense Cámara de Comercio de Orense Ayuntamiento de Orense Otras Instituciones (4)	49 21 10 10 10
PT Alava	1993	SPRI Diputación Foral de Alava Ayuntamiento de Vitoria	56 42 2
PT S. Sebastián	1995	SPRI Caja Guipúzcoa - S. Sebastián Diputación Foral de Guipúzcoa Ayuntamt. de San Sebastián	51 25 19 5

Fuente: PTs y elaboración propia. (1) Año de nacimiento de los Parques Tecnológicos. (2) Hasta 17 accionistas minoritarios, fundamentalmente: Ayuntamientos, Universidades, Institutos, y Bancos. (3) Quien lleva a cabo la promoción, y gestión es PTB,S.A., una Sociedad para la Gestión y Promoción del PT de Boecillo creada en Enero de 1991.(4) Aunque este parque tecnológico es propiedad de la Junta de Galicia, se han constituido como órganos de gestión dos sociedades anónimas con responsabilidades bien diferenciadas: PTG,S.A, participada por ocho Instituciones; y CEI de Galicia, S.A (BIC Galicia), participada por 14 Instituciones, en principio todas ellas dispuestas a favorecer los procesos de innovación

Sin embargo, esta primera observación general comienza a quebrarse con los últimos parques tecnológicos anunciados. Proyectos como el Alcalá de Henares, Vigo, Baleares y el mismo PT de San Sebastián sufren retrasos y modificaciones debido fundamentalmente al nuevo ciclo político.

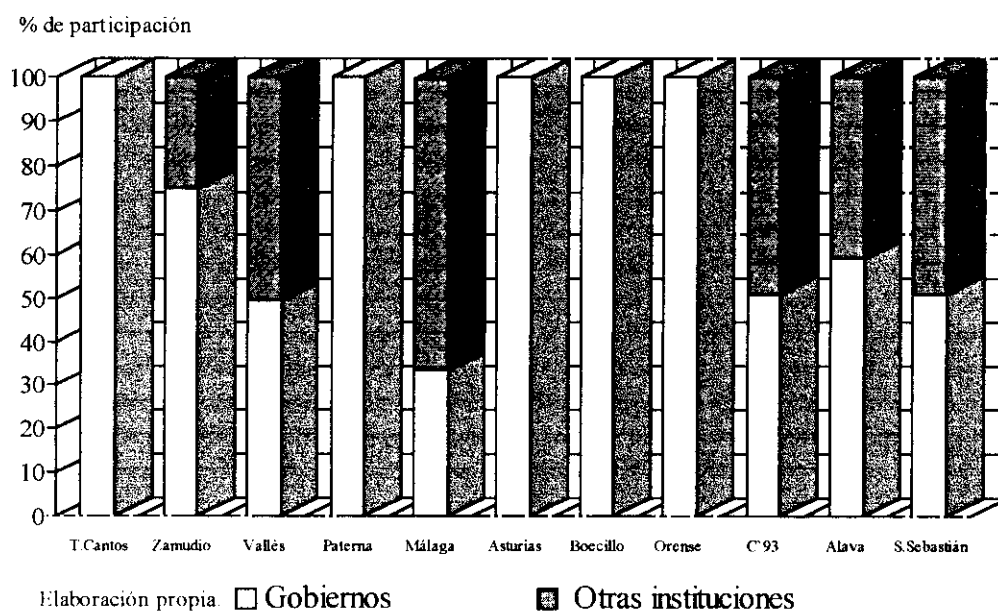
Una ralentización en los programas de parques tecnológicos, que debería resultar positiva por lo menos en la dirección de repensar y realizar una reflexión más pausada, por parte de la sociedad en general y de las Administraciones en particular, sobre la necesidad o no de invertir los escasos recursos en parques tecnológicos. Es decir, a la vista de la experiencia y con las miras puestas en un desarrollo social más equilibrado, plantearse qué debe ser un parque tecnológico, dónde debe instalarse, qué agentes son necesarios en la participación y gestión de estas infraestructuras.

El resultado es que no podemos hablar de un modelo general. Lejos quedan los parques españoles de aquellos en que los socios más comprometidos eran organismos de investigación científica o universidades, autoridades encargadas del desarrollo, grandes empresas autóctonas con una fuerte base tecnológica, empresarios con proyectos basados en nuevas tecnologías y promotores profesionales de la propiedad.

Por el contrario, necesariamente tenemos que hablar de una concentración del capital, como ocurre con el IMPIVA, IFRA, IMADE e incluso con la Junta de Castilla y León en el PT de Boecillo. Estas agencias, algunas de ellas con fuerte capacidad de movilizar recursos y de influir en el territorio, participan, como muestra el gráfico 3.1, con el 100% del capital social del parque.

Un grupo de parques que muestra sensibles diferencias viene representado por los PTs del Vallés y de Málaga. En ellos, el IFA y el CIDEM se reparten el capital social a partes iguales con el CZF, la Empresa Pública de Suelo de Andalucía y el Ayuntamiento de Málaga.

Gráfico 3.1. Participación de los Gobiernos Regionales en el capital social de los PTs.



Una participación más diversificada encontramos en Cartuja '93 y en el parque tecnológico de Orense. En el primero, la envergadura del proyecto hace que estén implicadas los cuatro niveles de Administración impulsores del proyecto. Y en el parque de Orense, además de la Junta de Galicia están representadas un buen número de sociedades, instituciones y asociaciones con una participación de carácter simbólico.

En el grupo de parques vascos, las instituciones que tienen adquiridos compromisos con el desarrollo regional y con los proyectos de parques tecnológicos son la SPRI, las Diputaciones Forales y los Ayuntamientos. Zamudio

y Alava siguen el modelo de fuerte presencia pública tanto en su gestación como en su gestión; sin embargo, el PT de San Sebastián en cierta medida se aparta del modelo, pues las primeras ideas para crear un parque, los terrenos y el proceso de gestación, proceden de las Cajas de Guipúzcoa y de San Sebastián, actualmente fusionadas. Este grupo financiero, a medida que fue gestando y madurando el proyecto ha traspasado competencias y participación al resto de instituciones públicas.

2.3. Las inversiones y subvenciones en los parques tecnológicos.

Este punto estrecha relaciones con el anterior por cuanto son inversiones públicas destinadas a generar conocimientos, tecnologías e innovaciones que incidan en el bienestar social y ayuden a elevar la calidad de vida. En coherencia con estos objetivos de desarrollo regional, la financiación procede, por orden de importancia de tres fuentes.

1º.De las instituciones públicas en los niveles regional y local (Gobiernos regionales, Diputaciones y Ayuntamientos). Además, en los parques de Valencia y Málaga podemos incluir otras sociedades públicas como la SEPES y EPSA.

2º.De la Unión Europea, a través de los fondos estructurales FEDER y los programas STRIDE, SPRINT, STAR y PNIC, destinados a regiones de objetivos preferentes que tienen parques como Galicia, Castilla y León, Asturias, o Andalucía donde 4730 millones de pesetas procedentes de fondos FEDER han contribuido a la financiación del parque de Málaga, o en el caso del Vallés con 800 millones de pts. A partir de la entrada en el circuito tecnológico del PT de Valencia, las políticas diseñadas para las ZUR dejan de subvencionar proyectos y

los recursos proceden de los fondos FEDER y de las Zonas de Promoción Económica (ZPE).

3°.Otras entidades, principalmente financieras, como el grupo de Cajas de Ahorro de Guipúzcoa en San Sebastián.

4°.Consortios como el de la Zona Franca de Barcelona. Y el de Vigo que una vez levantada la prohibición de invertir fuera de su recinto, se ha lanzado a un programa de inversiones por valor de 30.000 millones de pesetas destinadas a suelo industrial, nuevas tecnologías, capital riesgo y estudios de mercado.

Por otra parte, al no disponer de datos desglosados, debemos pensar que estas inversiones, fundamentalmente, se han realizado en la urbanización del terreno y en la puesta en servicio de redes telemáticas. Por tanto, las disparidades que muestran el cuadro 3.2. y el gráfico 3.2 referidas al volumen de inversiones realizado en estos proyectos que buscan generar desarrollo a partir de la tecnología, hay que relacionarlas con las superficies de suelo, con la fase de desarrollo en que se encuentran y con las diferentes dotaciones de infraestructuras.

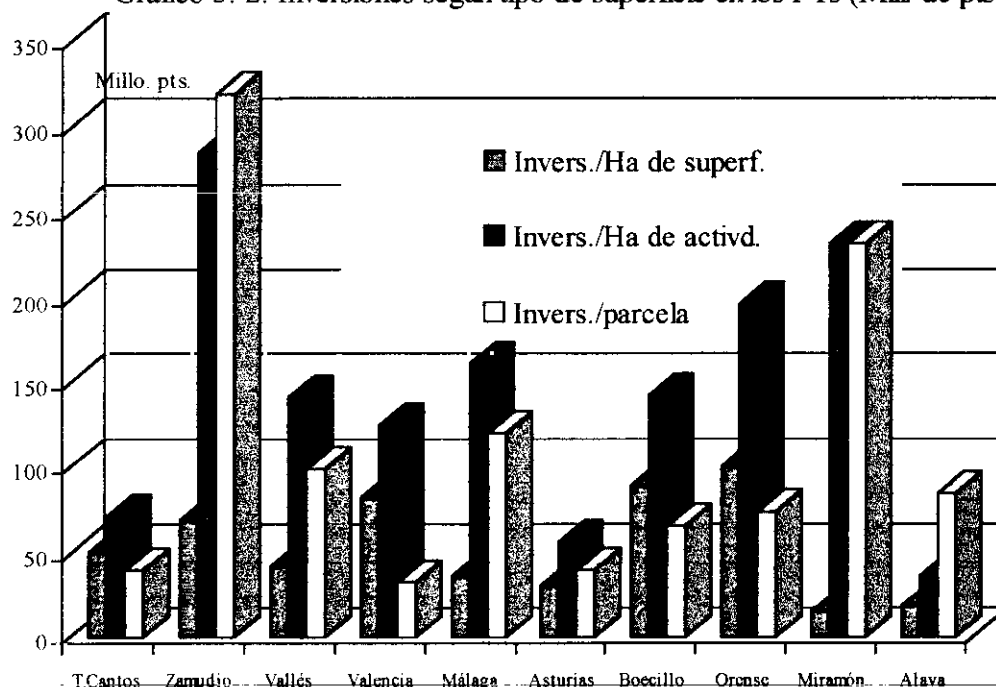
Puede sorprender la escasa relación que guardan los datos del cuadro anterior entre sí, sobre todo en lo que se refiere a los contrastes entre parques, pues casi diez años después en Alava se realizan inversiones más parecidas a las de Tres Cantos que a las de San Sebastián por las mismas fechas, y en las mismas fechas existen fuertes diferencias entre Tres Cantos y Zamudio.

Cuadro 3.2. Inversiones realizadas por las sociedades gestoras según parque tecnológico (en Millones de pesetas).

PTs	Inversión realizada	Invers./ Ha de superf.	Invers./Ha activid.	Inver./ parcela
PT T. Cantos	1500	50,00	71,43	40,38
PT Zamudio	8000	69,56	285,71	320,00
PT Vallés	2467	42,17	140,97	98,68
PT Valencia	8600	82,85	125,18	32,24
PT Málaga	6000	35,71	161,72	120,00
PT Asturias	2100	30,70	56,75	39,62
PT Boecillo	4000 (1)	88,90	142,35	65,57
PT Orense	5500	100,00	196,42	74,32
PT C' 93	-	-	-	-
PT Alava	2131 (2)	18,21	36,42	85,24
PTS.Sebastián	2000 (3)	15,40	232,50	232,50

Fuente: PTs y elaboración propia.(1) Esta cantidad ha sido invertida por dos sociedades; 2500 millones de pesetas por GESTURCAL, S.A. encargada de las obras de acondicionamiento y urbanización del parque tecnológico; y 1500 millones por PTB, S.A para los edificios donde tiene instalada la sede e instalaciones comunes. (2). En 1996 la inversión realizada por ocupantes era de 3684 millones de pesetas, y las inversiones previstas por ocupantes de 41.250 millones de pesetas. (3). Inversión prevista a realizar 8.000 millones de pesetas.

Gráfico 3. 2. Inversiones según tipo de superficie en los PTs (Mill. de pts).



Elaboración propia

En cuanto a la estructura de las inversiones, sólo en Tres Cantos, Vallés, Málaga, Asturias y Boecillo la inversión por parcela, ligeramente inferior a la

invertida por Ha de actividad productiva, guarda cierta relación, pero con fuertes contrastes entre ellos. En el resto de parques no existe esa estructura de la inversión. La inversión realizada por Ha de actividad y por parcela es la misma en San Sebastián, y en Zamudio las diferencias son escasas, lo que nos lleva a pensar, al igual que en Alava, en un coste mínimo de los terrenos o hectárea de superficie, aunque no necesariamnete el valor implementado posteriormente.

Valencia, Zamudio y Málaga declaran inversiones en 1995 comprendidas entre 6000 y 8600 millones de pesetas. Cifras que deberán ser revisadas y actualizadas con el tiempo; pues estos tres “megaparques” se encuentran en proceso de ampliación mediante compra de terrenos como ocurre en Málaga, en Zamudio con un proyecto de ampliación de 75,5 Ha de las cuales 53,7 ya están recalificadas como suelo industrial en el vecino municipio de Derio, o en Valencia con la puesta en funcionamiento de la segunda fase, e incluso en el Vallès donde las administraciones municipales tienen un plan de ampliación si bien exterior al parque.

En el parque de Orense, con una inversión realizada y una superficie total que podemos clasificar en el tramo medio (5.500 millones de pts/55 Ha), se disparan las inversiones realizadas por Ha destinada para actividades, y sobre todo la inversión por Ha de superficie, hasta el punto que la hectárea de este parque es la que más inversión ha recibido del conjunto.

Asturias, Boecillo, Alava y Vallés invieren cantidades comprendidas entre 2000 y 2500 millones de pesetas. Unas sumas moderadas, si bien en diferentes estados de desarrollo; pues cuando el Vallés ha pasado por la segunda fase de ampliación, Boecillo en 1996, con un total de siete edificios contaba con un 45%

de su ocupación, Alava acaba de comenzar, y Asturias que presenta una buena relación entre la inversión y la superficie todavía está dando los primeros pasos para instalar empresas.

Por último, dos parques presentan cierto equilibrio en las inversiones a partir de diferentes tejidos industriales y dinámicas territoriales. Por un lado, Tres Cantos, con un tamaño pequeño, ocupado al 75%, y autónomo en su gestión desde 1995. En él se realizó una inversión de 1500 millones de pesetas para acondicionar 29 Ha sin inversiones posteriores previstas. De otra parte, y a pesar de su lenta o nula evolución, en Asturias con una superficie total comprendida en un tramo medio, los tres tipos de superficies consideradas son los que más se acercan entre sí.

Hasta aquí podemos decir que, excluidos los proyectos de ampliación (Vallés, Zamudio, Málaga) y el proyecto Cartuja '93, los diseños y proyectos de urbanización suponen altas inversiones; pues como hemos visto en el cuadro 3.2, la fase de preparación y lanzamiento de los parques conlleva una inversión por Ha de actividad que en el 37,5% de los parques supera los 36 millones de pesetas y en el resto los 125. Donde más diferencias observamos, es en la inversión por parcela. Frente a los 30 o 40 millones en Valencia y Tres Cantos, la parcela en Málaga ha necesitado 120 millones de pesetas y en Zamudio alcanza los 320.

A pesar de todo, y salvando las distancias, las elevadas inversiones anteriores posiblemente se superen en Cartuja '93. Según los últimos datos proporcionados por los gestores en Diciembre de 1996, la inversión por metro cuadrado está comprendida entre 130.000 y 140.000 pesetas. Si tomamos una cifra

intemedia, la Ha de superficie se multiplica nada menos que por cuatro referida a la inversión de Zamudio.

Las causas de las inversiones por hectárea de actividad y sus diferencias, podemos buscarlas en la amplia superficie total disponible, en los proyectos de urbanización y en las mismas redes de tecnología que incorporan, pues debemos tener en cuenta que la superficie para actividades productivas directamente relacionadas con empresas en algunos parques como el de San Sebastián no alcanza las 9 Ha (7%) de un total superior a las 100 Ha.

Al margen de las diferencias temporales y su posible influencia traducida en costes monetarios, las diferencias tal vez podamos atribuirlos a las superficies y a la densidad de edificios y sus necesidades en infraestructuras. También se puede pensar en una producción de suelo con diferentes costes, lo que podría estar incidiendo en diferentes precios finales del suelo tecnológico y, en su caso, en nuevas formas de ayuda indirecta a las empresas que se instalan según regiones, toda vez que el suelo final en parques coetáneos como Tres Cantos y el Vallès apenas registra grandes diferencias.

Posiblemente marquen las diferencias la elevada superficie de Valencia y la acelerada inauguración de un parque sin empresas en sus comienzos con dotaciones y tecnología incorporada para limitar procesos industriales no concordantes con las actividades a instalar. En Tres Cantos, el recinto estaba preparado y buena parte de la infraestructura es común a una ciudad de nueva planta que se planifica con servicios y tecnologías nuevas. Zamudio en un entorno interior excelente, ofrece un conjunto de infraestructuras y servicios de máxima calidad (accesos, viales de enlace interiores, doble instalación eléctrica, redes de

distribución individualizadas con sistemas antiincendios, etc). El proyecto de Málaga, además de disponer de una excelente red telemática diseñada para ofrecer altas velocidades de conexión y transmisión de información, tuvo que salvar una capa de arcillas expansivas y garantizar una solución estructural a los diferentes servicios canalizados¹¹⁴.

Además, estamos ante unos espacios productivos bien dotados de medios técnicos con un doble fin, facilitar las actividades relacionadas con la innovación y la transferencia de tecnología; y al mismo tiempo, limitar la producción de externalidades negativas procedentes de procesos industriales no respetuosos con lo que se denomina “industria limpia”¹¹⁵. En este capítulo de modernas infraestructuras (redes de telecomunicaciones, distribución, etc), el País Vasco ha invertido 2000 millones de pts, el Vallés 1150, Orense más de 2000 millones, y Málaga, que cuenta con una buena red, también se aproxima a estas cifras.

Por otra parte, los promotores, con el fin de atraer empresas, han diseñado un conjunto de estímulos a la localización empresarial que todavía se mantienen.

Primero, la posibilidad de realizar desgravaciones fiscales tienen las empresas que se localizan en Zamudio, Alava y Málaga.

Segundo, líneas de créditos privilegiados tienen los mismos parques más Orense.

Y tercero, en todos parques excepto en el Vallés se subvencionan a las empresas que se instalan. En esta última modalidad, diremos que las empresas de

¹¹⁴ Véase el nº 11 de Geometría, monográfico dedicado a los nuevos asentamientos industriales.

¹¹⁵ Según los responsables del PT de Orense, la explicación a la elevada inversión por Ha “...se basa en las infraestructuras tanto de telecomunicaciones como logísticas que ofrecemos a lo largo de toda la urbanización”. Por otra parte, como es sabido no toda tecnología nueva ni mucho menos es limpia: actividades, procesos y productos derivados de la química se usan a menudo en electrónica, electromedicina, e incluso en informática. Pensemos en los *tonners* de las fotocopadoras, impresoras, máquinas de fax, etc, que son productos altamente contaminantes y usados a menudo por el público.

Tres Cantos, aparte de los favores hechos a la multinacional AT&T, se han beneficiado de subvenciones y créditos para proyectos de I+D superiores al 60%, en su mayoría créditos blandos; Málaga subvenciona hasta un 47% de la inversión total que realicen, Boecillo, hasta el 40%; y Asturias, por una parte hasta el 30% a fondo perdido para los proyectos de inversión empresarial, y de otra hasta el 40% para proyectos que incorporen el diseño industrial, uno de los criterios prioritarios para conceder a las empresas acceso al parque.

En definitiva, podemos preguntarnos si el fin justifica los medios. En este sentido, diremos que los parques son instrumentos que tienen que servir de puesta a punto el tejido industrial y al desarrollo regional. Es decir, proyectos a largo plazo, durante el cual la tecnología se adquiere, se asimila, se madura y se difunde, porque ésta no surge de la noche a la mañana.

Ahora bien, estamos ante unas inversiones que, complementadas con las subvenciones, todavía no han sido capaces de ocupar con un grado satisfactorio los parques, y que en cualquier caso se han dirigido a un grupo selecto de poco más de 400 empresas, más de la mitad de ellas localizadas en tipologías que se han ido añadiendo como son las incubadoras y los edificios empresariales.

En conjunto los parques comienzan con proyectos industriales de alta tecnología atraídos mediante inversiones o con algunos institutos tecnológicos que no necesariamente necesitan localizarse en el parque para realizar su función y cumplir sus objetivos. Seguidamente se abren a empresas y proyectos instalados en incubadoras y en edificios que podían estar localizados en otros parques industriales o empresariales con similares ayudas y políticas industriales.

Por tanto, están por ver los resultados, aunque alguno de los parques ya está en fase de madurez y, por tanto, en condiciones de servir al tejido (Tres Cantos, Vallès, Zamudio). La red de parques es diferencial en el tiempo y en las mismas condiciones de partida, por lo que las inversiones en España para concentrar recursos y potenciar la innovación mediante los parques deberán rendir cuentas entrado el siglo XXI.

3. Emplazamiento de los parques: de la urbanización a la ocupación.

Para trazar una idea lo más clara posible de la ubicación de los parques tecnológicos desde una perspectiva geográfica, conviene señalar que en consonancia con la teoría espacial, difundida durante los años ochenta, por la que se anima a los gobiernos a configurar las grandes ciudades y áreas metropolitanas con “infraestructuras de carácter estratégico” los promotores públicos han elegido áreas para implementar los PTs concordantes con la teoría y los nuevos factores de localización.

En este aspecto, los parques, como veremos en seguida, son instrumentos que intentan reproducir posibilidades de desarrollo en entornos más que de investigación en atractivos lugares de producción en cuanto a sus características físicas y atributos.

3.1. Características y condicionantes del entorno.

Una primera observación general sobre este tema tan controvertido y repetido nos lleva a decir que se ubican en áreas abiertas de baja densidad y medioambientalmente agradables. Si en un entorno tradicional de investigación y

tecnología se colocaban en el mismo lugar a todos los agentes con intereses semejantes, aquí parece que no ocurre lo mismo. Podemos decir que, frente a entornos mas clásicos situados en centros urbanos o suburbanos con pocas amenidades naturales, los parques como instalaciones de investigación aplicada se han aislado y disgregado, y con ello la interacción personal mediante las distancias cortas, la urbanización, los grandes aparcamientos, el diseño paisajístico y el ambiente sedante y contemplativo que provoca la “naturaleza” .

Atrás queda el hermanamiento de la fealdad y la suciedad de las viejas ciudades industriales y las máquinas cubiertas por el manto “gris-artillería” de guerras y paces. El primer siglo industrial nos ha legado esa fealdad aún frecuentemente considerada como un mal necesario. Frente a expresiones como región industrial, zona urbana industrial, fábrica, etc., asociadas a menudo por determinados intereses a la noción de fealdad, ahora, la descentralización industrial tiene por consecuencia, entre otras, hacer instalar las nuevas fábricas en una atmósfera de clorofila. Y España entera quiere industrializarse, lo cual significa que en este momento, por lo menos, cada región tiene planificado un parque tecnológico concebido según los últimos desarrollos de la arquitectura, de la tecnología misma y del nuevo urbanismo. No hay más que visitar el complejo industrial de Tres Cantos, ámbas márgenes del Valle del Txorierrri o la industria electrónica del Vallès Occidental para quedar impresionado por esta brusca transformación después de un periodo de tan lenta evolución. La tecnología misma la hemos convertido en una necesidad. Cada región y cada ciudad con déficit de tecnología anhela hoy la aparición de nuevas fuentes de trabajo mediante los parques tecnológicos como presuntos espacios innovadores de un aspecto totalmente distinto al que nuestros propios ojos han visto no hace muchos años.

En España, los parques inician su andadura en espacios rurales próximos a núcleos urbanos más o menos dinámicos. Un entorno, por tanto, limpio, con escasa o nula conflictividad social, en el que el malestar debido al desfase entre un mundo mecanizado, trepidante, y una sociedad inquieta, en ruptura con las costumbres tradicionales de vida podrá ser curado, quizá en parte, por la política de las empresas consistente en infundir un ambiente de trabajo en una atmósfera tranquilizante para el hombre ante las nuevas máquinas.

En cualquier caso, los parques tecnológicos pretenden crear y/o movilizar los recursos e infraestructuras disponibles de un entorno más amplio que la propia localización. Para ello, los promotores, sitúan los parques tecnológicos en áreas rurales (PT de Orense), en entornos cuidados con características semirurales (PT de Boecillo, PT de Zamudio, PT de Alava), en el interior de la ciudad o muy próximos a ella (Cartuja'93, PT de San Sebastián), y en núcleos de población o en ciudades próximas a áreas metropolitanas (PT de Tres Cantos, Vallès, Málaga, etc).

Sin embargo, la diversidad de situaciones es tan variada que no se pueden soslayar las diferencias ni un análisis más pormenorizado. El cuadro 3.3 resume aquellos condicionantes del entorno inmediato que por sí mismos, combinados entre sí o con otros referidos a la política industrial y de promoción, están influyendo en sus respectivos desarrollos.

Cuadro 3.3. Características y condiciones de la situación geográfica en los PTs españoles.

PTs.	Condiciones del entorno
Tres Cantos	<ul style="list-style-type: none"> -Ciudad de nueva planta en eje norte de baja densidad sin tradición industrial. -Procesos de relocalización, innovación y terciarización en los parques próximos. Nuevas empresas industriales y de servicios. Proximidad al Corredor del Henares. Ambiente agradable próximo a la sierra. -Buenos accesos por autovía y cercanías RENFE. Aeropuerto saturado a 17 Km. -Universidades próximas: Autónoma, Complutense, Politécnica y Comillas. -Presencia de centros de investigación estatales.
Vallés	<ul style="list-style-type: none"> -Comarca industrializada en proceso de cambio y diversificación: de sectores maduros a nuevos sectores. -Cultura técnica e industrial: ambiente adecuado para asimilar, madurar y difundir tecnologías e innovaciones. -Buena accesibilidad por el corredor B-30. Aeropuerto y puerto cercanos, a 15 Km. -Presencia de tres universidades y centros de investigación muy próximos.
Zamudio	<ul style="list-style-type: none"> -Nuevo eje de desarrollo en la margen derecha de la ría. Entorno semirural con alta calidad ambiental. Sólo el 25% del espacio es edificable. -Tradición industrial, empresarial e institucional en proceso de cambio. Hacia el refuerzo de clusters clásicos y búsqueda de nuevos sectores. -Proximidad de tejido industrial con necesidad permanente de innovaciones técnicas de proceso y de producto. -Accesibilidad buena por autopistas E-50 a 6 Km , E-3 y aeropuerto a 12 Km. -Recursos humanos bien preparados. universidades de Lejona y Deusto; Centros de Investigación especializados y comprometidos con la industria.
Málaga	<ul style="list-style-type: none"> -Plataforma urbana densa sin tejido industrial. Ambiente y clima agradables para atraer empresas de negocios. -Sectores económicos apoyados en servicios y presencia de multinacionales. -Accesos por autovía Costa del Sol y aeropuerto de Málaga. -Población universitaria en ascenso: universidad de Málaga, Centros de I+D públicos y privados.
Valencia	<ul style="list-style-type: none"> -Sector metropolitano con presencia de pymes especializadas en sectores maduros. Débil presencia de industria avanzada. Cultura empresarial con iniciativas. -Clima y ambiente agradable. Buena accesibilidad por autopista A-7, aeropuerto y puerto cercanos. -Proximidad de centros politécnicos e institutos de investigación aplicada en el mismo parque tecnológico.
Boecillo	<ul style="list-style-type: none"> -Enclave interior peninsular, a 15 Km de la capital (400.000Hb), en un contexto regional con escasa tradición empresarial, industrial y tecnológica, que no favorece los procesos inovadores. Protagonismos locales: dispersión de fuerzas y recursos. -Situado en la principal ruta que une Francia con Portugal. En un eje Valladolid-Palencia-Burgos en expansión. Tejido de pymes disperso, con presencia de multinacionales en sectores maduros. -Red de comunicaciones viarias y ferroviarias deficitaria y desarticulada a

	<p>nivel regional. El parque se localiza a 1 hora y ½ de Madrid por autovía. Aeropuerto cercano con vuelos a Vigo, Barcelona, París y Londres.</p> <p>-Red universitaria con escuelas técnicas en Valladolid; en el resto en proceso de consolidación.</p> <p>-Ausencia de una verdadera red de centros tecnológicos que cubra el territorio y las necesidades sociales.</p>
Orense	<p>-Enclave interior en una masa de bosque atlántico. Ausencia de tejido industrial importante. Localización en polígono industrial con deficiencias en servicios e infraestructuras.</p> <p>-Entorno inmediato, ambiente y cultura industrial poco receptivos a la tecnología.</p> <p>-Cierta aislamiento: deficiencias en comunicaciones terrestres y aeropuerto lejano. Ausencia de centros universitarios e institutos tecnológicos próximos donde apoyarse. Buena red de telecomunicaciones.</p>
Asturias	<p>-Situación central en el eje Gijón-Oviedo. Presencia de servicios a la industria y sectores industriales en reconversión.</p> <p>-Conflictividad económica y social a escala regional. Ambiente no muy favorable para realizar procesos de innovación rápidos.</p> <p>-Accesos por autovía. Aeropuerto a 35 Km. Red de comunicaciones y telecomunicaciones deficitaria.</p> <p>-Proximidad a universidad dinámica. Escuelas de ingeniería a 25 Km.</p>
Cartuja ' 93	<p>-Centralidad urbana. Nuevo espacio productivo con buenas condiciones. Tejido productivo en el área metropolitana apenas tecnificado.</p> <p>-Ambiente y clima agradables. Entorno bueno para desarrollar el tejido.</p> <p>-Excelentes infraestructuras técnicas de comunicaciones viarias, ferroviarias, aeropuerto y telepuerto.</p> <p>-Concentración de recursos humanos en la universidad, instituciones y centros públicos de investigación.</p>
Alava	<p>-Entorno verde. Paisaje privilegiado a 5 Km al norte de la capital. Proximidad a cinturón industrial urbano en expansión con masa de pymes y presencia de grandes empresas que requieren servicios avanzados e innovaciones.</p> <p>-Clima, medioambiente y tradición empresarial coadyuvantes para el desarrollo tecnológico.</p> <p>-Buenas comunicaciones con la red de parques vascos y la comarca del Deba. Proximidad a nuevas infraestructuras aeroportuarias; centros de transportes, de I+D, y universidades de Vitoria, Guipúzcoa y Navarra.</p>
San Sebastián	<p>-Centralidad metropolitana. Proyecto urbanístico de calidad. Presencia inmediata de instituciones y equipamientos públicos: servicios de salud, culturales, de comunicaciones.</p> <p>-Entorno cuidado: 50% de la superficie arbolada, ambiente y clima agradables para realizar actividades de servicios avanzados.</p> <p>-Enclave con buenas comunicaciones a la red de parques vascos, a la meseta, y a Europa mediante red TGV. Cuatro aeropuertos nacionales e internacionales en 100 Km: Fuenterrabía, Biarritz, Vitoria y Bilbao.</p> <p>-Presencia de centros de investigación en ciencias medioambientales y energía. Proximidad a una amplia infraestructura universitaria.</p>

Fuente: Elaboración propia.

En Asturias, la situación geográfica responde a una zona central donde se concentran las infraestructuras, servicios, nueva industria, etc., y que precisamente por ello supone un factor más de desigualdad territorial. Frente a esta posición geográfica central, el parque tecnológico de Boecillo se incrusta en una masa de bosque pinariego cercana a la capital; y en Orense, en el interior de una de las mayores masas forestales de España. También en Valencia y Málaga comienzan localizándose en suelo agrícola, si bien los desarrollos posteriores de infraestructuras permiten una mayor integración en las respectivas áreas urbanas o metropolitanas.

El Vallès occidental, responde a un sector de área metropolitana donde se concentran buena parte los recursos destinados para la ciencia, la tecnología y la industria. Su proximidad a áreas industriales tradicionales con pericia técnica y saber hacer como Mataró, Tarrasa y Sabadell, le proporcionan mejores posibilidades para atraer y difundir tecnologías, productos y métodos con el fin de aplicarlos en la industria.

El PT de Tres Cantos, se ubica en una nueva ciudad, 21 Km. al norte de Madrid. Esta ciudad, que en 1976 todavía era un espacio totalmente rural, hoy se integra en un eje urbano e industrial que junto al sector metropolitano oeste, concentran la mayor parte de los empleos con buena formación y alta cualificación.

Por su parte, Cartuja '93 así como el futuro parque de Miramón situado en San Sebastián, suponen nuevas centralidades urbanas integradas en ciudades con suficientes infraestructuras de conexión interior hacia el resto de parques regionales y exterior hacia los mercados y el tejido industrial español.

La reserva medioambiental que suponía la margen derecha de la ría bilbaína frente al deterioro de los viejos espacios industriales, o el entorno rural de Miñano frente a los polígonos industriales que bordean la ciudad de Vitoria, suponen enclaves generados por las estrategias políticas y empresariales.

A la luz de estas localizaciones, cabe señalar que los parques tecnológicos reflejan un nuevo modelo de articulación espacial iniciado a mediados de los años ochenta. Todos ellos están situados en ejes, no sólo de transportes sino económicos, de *máximo potencial* o bien *ejes con cierto nivel de consolidación*, propuestos y definidos posteriormente en el PDI (1993-2007) y en el PDR (1994-1999) como el mapa de regiones con futuro. Sólo el PT de Asturias queda en una situación secundaria definida como *eje potencial*, y Orense queda enclavado en un *área urbana de alto potencial*, si bien con una cierta desconexión territorial hacia el resto de las regiones españolas y europeas.

En el fondo de estos emplazamientos, además de experimentar con las posibilidades y características del entorno, subyace una estrategia de competitividad regional gestada a finales de los años setenta que ha ido creciendo durante los años ochenta con inversiones públicas en infraestructuras y equipamientos. Esta dinámica, con la ayuda de nuevos instrumentos de política fiscal, de promoción exterior y de un mayor o menor *saber hacer* industrial, están modificando las ventajas productivas de las regiones. Pero precisamente por esto, el desarrollo desigual continúa su expansión; no hace muchas décadas con los polos y ahora con los parques, porque a partir de estos equipamientos la nueva situación permite a los gobiernos regionales ofrecer factores productivos diferenciales (pericia técnica, formación, fiscalidad, costes, calidad de vida, medio

ambiente, telecomunicaciones, etc), que las empresas aprovechan para localizar unidades de producción o de servicios.

Podemos decir, por tanto, que el entorno seleccionado, las infraestructuras, los espacios verdes y las ventajas derivadas de la proximidad a capitales regionales o grandes áreas metropolitanas, emplazan a los parques inicialmente en parajes excelentes, cuando no privilegiados. Así, esta estrategia territorial coadyuva y potencia una dinámica de localización empresarial que es diferencial; pues en los primeros parques, las primeras ocupaciones son de grandes empresas, normalmente multinacionales, que conocen y manejan bien las tecnologías, los recursos, los mercados, la legislación,..., y obviamente tienen en cuenta las condiciones favorables del entorno entre los factores de localización. En los parques posteriores, si bien se sitúan próximos a núcleos con poblaciones de cien mil o más habitantes, se eligen áreas rurales con una presencia del tejido industrial endógeno que tecnológicamente puede ser avanzado, pero no dispone de suficientes recursos, información, imagen y por tanto las mismas posibilidades para localizarse en los parques, ni para acceder al circuito de las políticas tecnológicas.

Por otra parte, los primeros parques se ubican en zonas declaradas ZUR (Tres Cantos, Zamudio, Vallès), aun cuando todo el área hubiera que industrializarla por primera vez como en Tres Cantos. Esto se aprovecha para atraer grandes proyectos industriales, así como las inversiones más renombradas hacia los parques tecnológicos y su entorno inmediato (entre ellas podemos citar AT&T, Glaxo, Instituto Europeo de Software, Alcatel, Telefónica, Airtel, el proyecto de Olivetti en el Vallès, etc). El resultado es que la creación de tejido productivo endógeno en los mejores momentos del ciclo industrial se ha retrasado

cuando no esfumado, porque las grandes empresas han acaparado la atención de los gestores como si fueran el recurso único para desarrollar una determinada región.

Por último, en coherencia con los planteamientos que relacionan el crecimiento económico y la articulación espacial, el modelo importado de parque tecnológico, traducido en una tipología más donde producir bienes o servicios, genera una diferenciación y jerarquización de las áreas productivas a escala intraterritorial, mediante un proceso selectivo del espacio productivo al que se le añade valor con la urbanización e infraestructuras. Prueba de ello son los parques empresariales anexos, promocionados tanto por los poderes públicos como por los privados, los polígonos industriales, los centros empresariales, las zonas industriales, etc.

Todo ello se ha envuelto con aspectos como el paisaje bucólico, espacios abiertos, baja densidad de población, ausencia de tejido industrial conflictivo, y escasa o nula tradición sindical, que con el transcurrir de los años han ido difuminando el propio concepto de parque tecnológico y matizando su entorno con la entrada en escena de diferentes tipologías para actividades económicas. Desde esta óptica, no suponen ningún cambio radical, sino una tipología más desde la que se pretende manejar las relaciones interindustriales por parte de los agentes que organizan y dirigen el proceso de acumulación.

Como en todo emporio industrial y comercial que ha surgido a lo largo del espacio y del tiempo, hacia ellos y su entorno se dirigen las nuevas inversiones, las empresas avanzadas, la fuerza laboral cualificada,...,y en ellos se concentra la tecnología, la información, el conocimiento práctico, etc. Por tanto, una constante

histórica en favor del progreso social y económico, que de nuevo está siendo posible mediante un desplazamiento y una concentración de la tecnología a nivel global en determinadas regiones, naciones o localidades como bien han destacado Hall, P.-Preston, P.(1991), si bien teñida con ciertos tintes pseudonaturales.

3.2. Las redes de telecomunicaciones en los parques tecnológicos, un elemento de diferenciación espacial.

Durante el siglo XX hemos asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, al nacimiento y crecimiento sin precedentes de la industria de ordenadores, así como a la puesta en órbita de los satélites de comunicaciones. En general los diversos modelos formulados por expertos en desarrollo regional suponen que los negocios, los trabajadores y los consumidores tienden a situarse en los lugares que brindan las mayores ventajas, es decir, en aquellos que minimizan los costes netos de producción y de consumo ¹¹⁶.

La existencia de comunicaciones rápidas y seguras es, desde luego, otra consideración importante en la decisión acerca de la localización tanto de la población como de la actividad económica, porque un sistema seguro de telecomunicaciones tiene el atributo importante de aminorar no tanto las distancias espaciales como elevar la velocidad de los flujos y de los negocios.

¹¹⁶ Una entretenida pero interesante historia espacial de las telecomunicaciones, donde se describen casos puntuales de desarrollo regional y cómo actúan las compañías de este sector, puede verse en Clarke, A. (1996). El mundo es uno. Del telégrafo al satélite. Ed. Zeta, Madrid. En ella, el conocido autor de ficción tecnológica se permite el lujo de jugar con el título original: *How the World was One*. Una panorámica general con especial énfasis hacia los países recientemente desarrollados sobre estas infraestructuras, puede verse en Robert, J., y otros (1987), Las telecomunicaciones y el desarrollo regional. Ed Tecno, Madrid. Trabajos monográficos sobre la situación del sector en España pueden consultarse en ALFOZ, 1992, nº 89. y un buen estudio de la situación en España en el monográfico BBV (1995) La industria de la telecomunicación. Servicios de Estudios BBV, Bilbao, 334 págs.

También se ha sugerido que una mejor comunicación interregional reduciría los costos de información y de transacción de los negocios, lo que a su vez reduciría los beneficios relativos de la aglomeración en las grandes zonas urbanas. Toda vez que las firmas tengan menor necesidad de agruparse para aprovechar las economías de la aglomeración, pueden trasladarse a centros secundarios más pequeños en donde el coste del suelo y de los recursos son más bajos y en donde hay menos congestión y menos limitaciones ambientales.

En este contexto, cada vez adquiere mayor importancia económica el uso de redes de telecomunicaciones como el cableado integral, las redes de área local, el *networking* e infraestructuras de conexión con el exterior o redes de gran alcance. Como el objetivo de cualquier red es compartir recursos, es decir, que toda la información esté disponible para todos los usuarios que lo soliciten sin importar la localización física del recurso y del usuario, a nadie se le escapa la importancia que tienen estas infraestructuras para los gestores, las empresas y los centros de investigación localizados en los parques.

Tal es así, que la financiación de estas redes se ha realizado, además de con subvenciones nacionales, con las procedentes del tercer y cuarto programas marco de la Unión Europea en aquellas zonas especialmente deprimidas o periféricas. Además, desde 1995 el programa *innovation* de la UE con el fin de dinamizar un entorno que favorezca la innovación y la asimilación de tecnologías tiene una línea de ayuda puesta en marcha que incide en “las actividades de apoyo a los parques tecnológicos para ayudar a los agentes a acceder al conocimiento de experto y facilitar la interconexión”¹¹⁷.

¹¹⁷ Comisión Europea (1995). El programa innovation, DG.XII/D, Luxemburgo, págs. 3-7.

Estas líneas son suficientemente expresivas de la importancia que se le concede a las telecomunicaciones actuales y su capacidad de conectar flujos. De sobra es sabido que, hoy las telecomunicaciones avanzan mediante redes configuradas por tecnologías que tan pronto salen al mercado ya están superadas (ATM, RDSI, cable, satélites, etc) ¹¹⁸. Dicho esto, conviene señalar que el momento histórico que viven las telecomunicaciones apoyadas en la microelectrónica, aseguran una velocidad de implantación mayor que la velocidad de transformación de las entidades, instituciones, hogares y personas. Ahora bien, la realidad señala que estamos ante un reto que avanza a múltiples velocidades. Por tanto, la pregunta es: ¿a quién sirve esta tecnología?

-En primer lugar, el plan Red UNO de la CTNE para cablear las ciudades de más de 50.000 Hb en España con fibra óptica, dió acceso y tecnología entre 1994 y 1995 a los edificios de 500 grandes grupos empresariales e industriales localizados en Madrid, Barcelona, Valencia, Bilbao, Sevilla, Málaga, Las Palmas y Alicante. O sea, áreas geográficas con potenciales de crecimiento alto y en ciudades con parques tecnológicos.

-En segundo lugar, frente a la situación anterior, quedan regiones enteras que, perdido el tren de los ferrocarriles, autovías y autopistas, tienen la alternativa de las telecomunicaciones. Galicia, Asturias y Castilla y León configuran un amplio territorio con parques tecnológicos, donde todas las variables conducen, y coinciden, a la atomización y dispersión de las entidades de población, de las empresas y de las oficinas de servicios. Los Libros de las Telecomunicaciones para estas comunidades elaborados por los gobiernos regionales y la CTNE, muestran

¹¹⁸ Debemos pensar que el par de hilos de cobre ha tardado 100 años o más en llegar a los hogares y hoy ingenios de los que sólo sabemos lo que hacen y lo que nos pueden facilitar como el satélite lo hace en cuestión de fracciones.

evoluciones positivas en la densidad de flujos telefónicos, un incremento de un 35% a un 50% en la cantidad de centros de difusión, mayor dispersión de la red, mayores costes de instalación y mantenimiento y menores ingresos.

De entre las propuestas para equilibrar la oferta a la demanda, en Galicia está previsto la universalización del servicio básico y atender la demanda de servicios RDSI a fines de 1997, además de digitalizar la red para el año 2002. En Castilla y León, donde sólo un 0,6% de la población carece de servicio telefónico, además de promover, dotar, y apostar por las telecomunicaciones como herramienta de transformación regional, lo más significativo es potenciar los ejes de desarrollo regionales (Tordesillas-Burgos, Valladolid-León y área urbana de Salamanca), que vinculan la zonas de mayor potencial endógeno, buscando por un lado, ampliar sus áreas de influencia interna y, por otro, conectarlas a los núcleos nacionales y comunitarios de mayor desarrollo.

Sin embargo, factores restrictivos como la demografía, la formación y la escasa disponibilidad de tecnología por las pymes que junto a Galicia presentan un nivel muy bajo de conocimiento y uso de servicios de telecomunicaciones, sobre todo, en los más avanzados, limitan el desarrollo en 200 municipios con menos de 1000 habitantes.

En este contexto geográfico, y teniendo en cuenta que las telecomunicaciones se han convertido en un herramienta competitiva de las empresas, existen cuestiones como ¿qué ventajas competitivas tienen las empresas? ¿en qué puede competir las empresas de Castilla y León, Galicia o Asturias?, ¿en calidad, en precios o en clientes?, si siguen una especialización en productos de reconocido prestigio, como apuntan varios autores (Del Castillo y

otros, 1995), y “alimentación es considerada como un sector de *baja tecnología* en el que deben hacerse adaptaciones al gusto local” (Trigo, J., Valera, F., y otros, 1994, 59), lo que implica más recursos destinados al conocimiento preciso de las preferencias reales que a la propia adecuación del producto. ¿Qué grupos industriales más se pueden comprometer en desarrollar y mantener nuevas infraestructuras físicas de telecomunicaciones? ¿cuáles son los costes y beneficios reales de las telecomunicaciones en estas regiones?, ¿qué iniciativas pueden llevar a cabo los parques tecnológicos y el gobierno regional en este tema?.

A todos estos interrogantes, se añaden unos equipamientos que se convierten obsoletos con rapidez y un escaso conocimiento de las posibilidades por la sociedad. Todas estas restricciones nos llevan a pensar en las dificultades para invertir en un área geográfica y en un sector industrial donde se conjugan la idea a largo plazo con la necesidad de cambio permanente que lleva consigo la innovación tecnológica.

-En tercer lugar, los parques tecnológicos cuentan con unas excelentes infraestructuras de telecomunicaciones. Están conetados con la red telemática de la APTE mediante RDSI, y en proceso de definición y creación de la IASPNet (red Telemática especial de la Asociación Internacional de los Parques Tecnológicos).

Pues bien, uno de los objetivos fundamentales de las administraciones en general y de los dos parques tecnológicos en particular (Orense y Boecillo) es fomentar la implantación efectiva en pymes de terminales y equipamientos RDSI, con el fin de diseñar una segunda fase en la que se pueda introducir servicios de valor añadido. Mientras tanto, las empresas localizadas en los parques tecnológicos de Madrid, Vallés, Sevilla y Valencia ya tienen la posibilidad de utilizar los

servicios que proporcionan los telepuertos que nacen en plena desregulación del mercado de las telecomunicaciones ¹¹⁹.

En estas regiones, donde se da una bipolarización constante, los responsables de los parques señalan que parte de la labor de las empresas de servicios públicas instaladas en los parques tecnológicos consiste en difundir tecnologías horizontales de la información y sus posibilidades, a un empresariado que no utiliza las redes telemáticas para solicitar cooperación tecnológica o para conquistar nuevos mercados.

-Por último, en todos los parques se realizan grandes inversiones y se introducen modernos sistemas de comunicaciones *intra e interparques*. Sin embargo, el uso de las redes de conexión, como deja claro Ruiz, L., (1994), sirven más a los gestores que a empresas. Según el autor, tanto los equipos como los sistemas están cambiando continuamente, prevalecen “los enlaces internacionales frente a los nodos locales o regionales”, y lo que es más preocupante; “la mayoría de las intercomunicaciones han correspondido al equipo gestor de los PCyT y no a los residentes u otros agentes”. Además, como no podía ser menos, “....se detecta que estas conexiones se refieren en su mayoría a enlaces con proveedores para intercambio de información comercial...,” (Ibidem, pp. 65 y 66).

Frente a posiciones que preconizan la supresión del espacio, y la aparición de un *espacio de flujos* que se superpone al *espacio de los lugares* (Moliní, F., 1987; Castells, M., 1989), las modernas redes telemáticas no eliminan el

¹¹⁹ Estas infraestructuras hacen posible la transmisión, recepción, consulta de base de datos, y las comunicaciones a larga distancia, al tiempo que facilitan la prestación de servicios de valor añadido. Constan de *suelo*, donde están instaladas las *antenas* comunes con tendencia a disminuir la superficie ocupada, y los *edificios* donde está instalado el equipo electrónico. En la conurbación de Alcobendas-S. Sebastián de los Reyes, situada al norte de Madrid, tres empleados técnicos son suficientes para mantenerlo operativo las 24 horas del día.

espacio, más bien podemos asegurar que su importancia es cada vez mayor. Mediante el nuevo concepto de espacio, o si se prefiere *ciberespacio*, asistimos a una intensificación de las barreras espaciales y de la fragmentación del territorio. Lejos de configurarlo homogéneo y uniforme, “el espacio deviene más variado, heterogéneo, y más fino”. En parte “porque los procesos de reorganización espacial lo hacen así, pero también porque ahora el capitalismo tiene el poder de explotar minuciosamente las diferencias espaciales para obtener buenos resultados” (Harvey, D. 1988, 124; Grahan, S., 1994, 428-429).

Posiblemente, en esta textura más fina se combinan tantas modalidades como necesidades. Es una realidad creciente que la transferencia y la necesidad de adquirir información tecnológica hace que las empresas de los PTs estén conectadas a los circuitos globales. Así se desprende de los datos anteriores y de otros trabajos¹²⁰, pero ello no evita la carencia de elementos que explica la difusión tecnológica y de innovaciones como son las escasas complementariedades y relaciones interiores del tejido empresarial (Vergara, J. M^a, 1989; Rosemberg, N., 1990). Estos desfases y desequilibrios entre los subsistemas, probablemente debidos a la naturaleza distinta, se observan en Tres Cantos con cuatro parques (tecnológico, industrial, empresarial, AT&T) o en los sistemas productivos locales de la comunidad valenciana donde pese a esfuerzo de la red IMPIVA las relaciones en el entorno productivo no son lo suficientemente intensas para acelerar la difusión de innovaciones.

Por el contrario, más de la tercera parte de las empresas estudiadas y localizadas en parques empresariales madrileños con nuevas redes telemáticas, valoran en mejor posición la cercanía a clientes o proveedores, y la proximidad a

¹²⁰ Véase Mella, J. M.- M^a .I., Álvarez (1996), y Escorsa, P. (1996) y (1997), obras citadas.

empresas relacionadas sectorialmente es fundamental para ellas. Esto quiere decir que, seguramente no todo es global, no toda empresa es red, que el *cara a cara* entre las cada vez más pequeñas unidades de producción todavía es importante en la venta, comercialización, etc., de bienes equipos o de servicios como la puesta en marcha de instalaciones y la formación de técnicos. Obviamente, aquí, como en el caso anterior, además de los canales regulados que no son los más importantes, opera la transferencia informal a través de contactos personales que se producen entre técnicos, ingenieros, empresarios de un sector o actividad como son la maquinaria industrial, los sistemas CAD/CAM, el automóvil, los servicios de formación, etc.

Sin duda que perdido el tren de la “primera y segunda ola”, las nuevas redes suponen una alternativa para regiones con debilidad de los sistemas productivos y dispersión de la población. Tal vez, por primera vez existe una tecnología capaz de frenar la emigración e incluso de revertir la huida del campo, planificar y distribuir aulas de formación en mejores condiciones. Ahora bien, como las telecomunicaciones son un factor diferencial de la competitividad de las empresas, tendremos que aceptar que también lo son de los territorios. Por paradójico que sea, algunos ven la solución al desarrollo de ciudades y regiones enteras a 36.000 Km de altura en órbita geoestacionaria. Y, es cierto que la tecnología está, el problema técnico es fácil, sin embargo, ¿tenemos la imaginación y la capacidad política necesaria para usar esta nueva herramienta para el beneficio de toda la humanidad?, ¿o se usará sólo para lanzar productos de consumo?¹²¹.

¹²¹ Habría que diferenciar aquí la información positiva entendida como datos nuevos y la comunicación que es un mecanismo del que muy bien se valen las nuevas redes de telecomunicaciones mediante contenidos para la “obediencia” que, a su vez, es incompatible con el conocimiento.

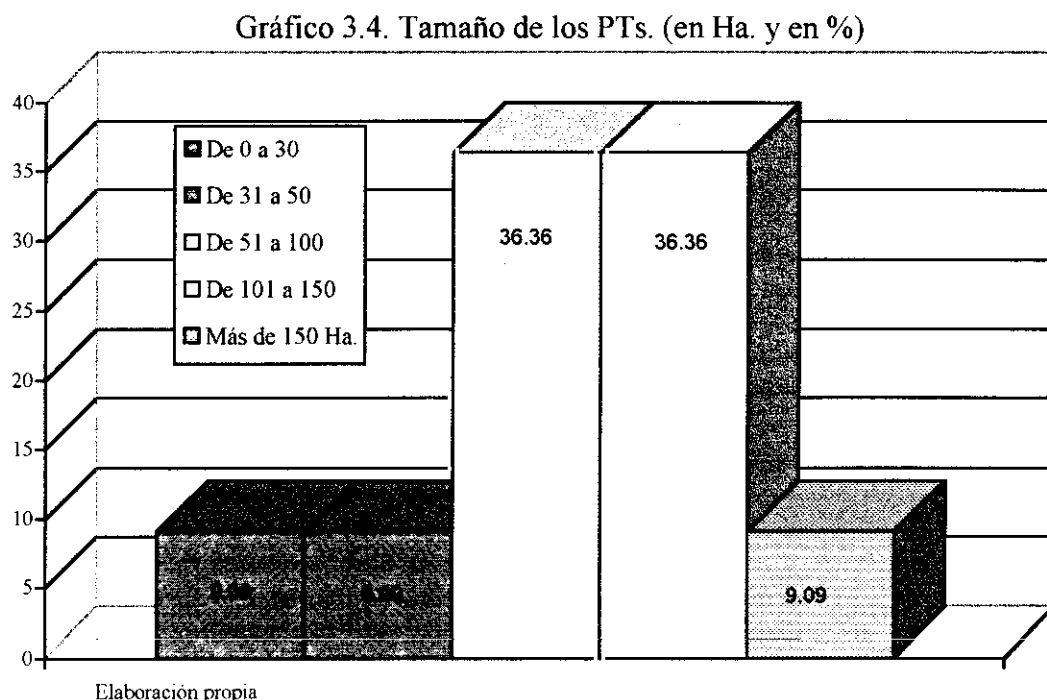
En resumen, y en el caso de los PTs y sus modernas redes telemáticas, estamos ante unas infraestructuras muy valiosas y sutiles que se han diseñado sin consenso, sin previo diseño de necesidades reales. Por los datos disponibles, no están puestas al servicio directo del desarrollo social, lo que limita su apoyo a otros usos y actividades más amplios perfectamente accesibles desde ellas. Dado que los parques están madurando y que los propios gestores no utilizarán tanto esfuerzo en atraer empresas y promocionar los parques tecnológicos; es de esperar un cambio hacia usos, nodos y redes de conexión local, y hacia actividades más concordantes con los objetivos de los parques y las necesidades locales o regionales. Además, con el fin de no dispersar recursos, a escala regional o local es conveniente que estas redes se instalen y se estructuren en paralelo a la red global de rango nacional.

3.3. El factor suelo y las actividades productivas.

Como los PTs, en un primer momento, son suelo y techo para atraer empresas más o menos avanzadas, interesa destacar la lógica inmobiliaria que ha organizado estos espacios productivos. Para ello, contamos con la superficie urbanizada y el suelo destinado para actividades económicas que se produce con los parques.

En conjunto, los parques tecnológicos españoles disponen de unas 900 Ha, de las que 350 (39%) repartidas en 670 parcelas deben ocuparse por actividades y proyectos de empresas innovadoras con un mínimo contenido tecnológico, y comprometidas con el tejido social e industrial. Sus tamaños son medios-grandes, pues ninguno está por debajo de las 30 Ha. Más del 80% de los PTs en funcionamiento disponen de superficies totales superiores a 50 Ha. Por sus

dimensiones, destacan los parques de Valencia, Málaga, Zamudio, Alava y San Sebastián con más de 100 Ha (gráfico 3.4 y cuadro 3.4) .



El único parque que no dispone de una reserva de suelo para ampliaciones sucesivas, es el PT de Tres Cantos. Sin embargo, como hemos visto la ciudad se va configurando como un *complejo industrial* con tejido productivo y suelo en varias tipologías de parques.

De nuevo, frente al abandono y la degradación de polígonos industriales de los años sesenta, se pone de manifiesto la calidad y amplitud de los espacios, la baja densidad, así como los cuidados sistemas interiores de urbanización que adornan y envuelven a las empresas localizadas. Las mayores diferencias se dan en Zamudio y en Málaga donde la relación superficie total/superficie destinada para actividades es de 5 a 1 Ha, o más en el caso de San Sebastián. En el resto de parques se observa un mayor equilibrio entre ambas superficies.

Cuadro 3.4. Distribución de superficies en Ha, y número de parcelas en los PTs.

P. Tecnológicos	Superficie total	Superficie actividades	Parcelas
PT Tres Cantos	30,0	21,0	31
PT Zamudio	115,0	28,0	25
PT Vallès	58,5	17,5	25
PT Valencia	103,80	68,7	262
PT Málaga	168,0	37,1	50
PT Asturias	68,4 (1)	37,0	53
PT Boecillo	45,0	28,1	61
PT Orense	55,0	28,0	74
PT C '93	73,3 (2)	25,4	64
PT Alava	117,0	58,5	25
PT S. Sebastián	130,0	8,60	-
TOTAL	834,2	349,30	670

Fuente: APTE, PTs y elaboración propia. (1) Incluye 12 Ha. de suelo para parque empresarial contiguo al PT. (2) El desglose de Cartuja '93 es: 61,85 Ha. para el parque científico-tecnológico y el resto para usos universitarios.

A la vista de los datos diremos que, frente a las grandes concentraciones tradicionales, en estos espacios productivos se opera con el nuevo concepto de industria, que viene caracterizado, en una primera y segunda generación de parques por plantas de mediana dimensión física, muy intensivas en capital, tecnología nueva y elevada cualificación de la mano de obra. Y en los proyectos más jóvenes ni siquiera eso, pues predominan los edificios empresariales, otras instituciones comprometidas con el cambio social e industrial (CEIs, Institutos, Agencia de Desarrollo, Asociaciones de empresarios, Cámaras, Organizaciones e iniciativas relacionadas con el mundo empresarial).

En definitiva, el proceso está evolucionando de la forma siguiente. Por un lado, tenemos un grupo de parques más tradicionales en los que en su planificación

ha predominado el concepto de instalaciones permanentes: Tres Cantos, Valencia, Cartuja '93, el Vallés, y Alava y Zamudio en su primera fase, funcionan bajo este esquema evolutivo. De otra parte, los rápidos cambios y necesidades del mundo investigador e industrial, la fuerza de las pymes, las dificultades de atraer capital, tecnología e inversiones de las grandes firmas han modificado el concepto de parque, y los promotores y gestores lo están plasmando con instalaciones más flexibles o genéricas en vez de las especializadas

Así, las estrategias de desarrollo apoyadas en las nuevas tecnologías y en redes de agentes y empresas, se dirigen a usos temporales de los parques y de las instalaciones. Ejemplo de ello, son el proyecto de Baleares, el de San Sebastián, el de Alcalá de Henares de llevarse a la práctica, e incluso Málaga con su proyecto inmobiliario de ampliación estaría cambiando hacia una fase más evolucionada¹²².

3.4. Oferta inmobiliaria y zonas productivas en los parques.

Dada la importancia que tiene el factor suelo para la economía en general y para las plusvalías en particular, otra de las funciones que las Agencias de Desarrollo han llevado a la práctica, ha consistido en la producción y gestión de un banco de suelo público todavía inexistente. En este sentido, el desarrollo de nuevos espacios productivos como los parques tecnológicos, supone una oferta inmobiliaria más de suelo y techo para localizar empresas. Desde un punto de vista temporal no existe un modelo general, y por consiguiente la configuración interior de superficies productivas y no productivas entran en funcionamiento atendiendo a

¹²² El ritmo de cambio e innovación en productos ha descendido desde 1989 casi un 50%. Multinacionales como H. P., Compaq Computer, IBM, y otras, están obligadas a sacar al mercado un nuevo producto cada dos años con características diferentes según área geográfica.

las necesidades de cada parque. Sin embargo, sí podemos hablar de tres zonas comunes para todos ellos.

1. Edificio para ***centro de encuentros*** donde se prestan servicios comunes: auditorio, sala de reuniones, servicios de restauración, servicios sanitarios y todos los servicios e infraestructura de telecomunicaciones: sala de videoconferencia, estudios de videoproducción y teleformación, teleseguridad, gestión y administración de redes de telecomunicaciones (videotex, bases de datos, correo electrónico, pasarelas multiprotocolo, conexión a internet, etc).

2 Zona de ***parcelas***, destinada a empresas que necesitan instalaciones propias. En este punto, tampoco hay un modelo, pues Valencia declara más de 250 parcelas, Zamudio con un superficie superior a las 100 Ha. tenía 25 parcelas, algunas de ellas con más de 4 Ha., Orense 74, San Sebastian destina 86.0000 m2 para producción, etc. No obstante, se observa una oferta mayor en los primeros parques. Así, excepto Valencia que no ofrece tamaños para grandes instalaciones, el tamaño máximo de parcela en Málaga llega a las 10 Ha, en Zamudio a las 4 Ha , y en el Vallés y Tres Cantos a 3 Ha. De la segunda fase sólo Asturias dispara su oferta con parcelas de tamaño máximo superior a las 8 Ha.

3. Edificio ***para incubadora o CEIs***. Estos espacios merecen que nos detengamos en ellos.

Los CEIs son organizaciones lanzadas en 1984 por la DG. XVI de Política Regional de la C.E.E., cuyo objetivo era elaborar sistemas de localización y selección de posibles empresas innovadoras así como proporcionar cobertura de servicios. Su objetivo último es diversificar el tejido industrial regional,

favoreciendo la implantación de nuevas actividades, sectores y tecnologías, disminuyendo así la fragilidad y vulnerabilidad de los sistemas productivos locales.

Independientemente de la denominación, son microentornos especializados en la creación y consolidación de nuevas empresas que trabajen en el campo de las nuevas tecnologías. La infraestructura básica se compone de recursos humanos y de edificios donde tras una fase de experimentación previa a su homologación y consideración como CEI, las pymes encuentran el caldo de cultivo adecuado a sus necesidades e iniciativas empresariales. En Europa desde 1984 hasta 1992 se promovieron 60 CEIS, siendo España, Francia e Italia los países que más centros tenían instalados (11 cada país), y Alemania y Holanda con 3 centros los que menos.

En 1992, en España eran 11 incluyendo toda una variedad de modalidades (CEIs, viveros, incubadoras, edificios). En 1996, un listado de ANCES (Asociación Nacional de CEEIs Españoles) con sede en el parque tecnologico de Valencia, proporciona 18 excluido el de Madrid e incluidos los de Burgos, Castellón y Ciudad Real que están en preparación, así como dos centros en Barcelona. Por tanto, hasta 1996 habrían entrado en funcionamiento los de Asturias, Málaga y los de dos capitales vascas (Alava y San Sebastián).

Las principales características de los Centros de Empresas Innovadoras están resumidas en el cuadro 3.5.

Cuadro 3.5. Los Centros de Empresas e Innovación en España. Características principales. (1992).

Comunidad Autónoma	Nombre	Tipo de sociedad Año de constitución	Personal tot. Cuadros No cuadros	Localización Superfic. Total Superfic. empresas
Aragón	CEEI-Aragón	Sociedad Anónima 1992	7 4 3	En preparación
Cataluña	Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías	Sociedad Anónima 1989	12 4 8	PT del Vallès 5606m2 3000m2
País Vasco	BEAZ	Sociedad Anónima 1987	15 10 5	Bilbao 11476 3800
Castilla y León	CEI Castilla y León	Sociedad Anónima 1989	12 5 7	León y PT de Boecillo 10050m2 8380m2
Extremadura	CEI Extremadura	Asociación 1990	4 3 1	-
Galicia	BIC-Galicia	Sociedad Anónima 1992	12 5 7	PT de Orense 38000m2
Madrid	BIC Henares	Asociación 1989	7 4 3	Alcalá de Henares 1000m2 600m2
Madrid	CEI	Sociedad Anónima 1990	4 1 3	PT de Tres Cantos 7800m2 7500m2
Murcia	CEEI Murcia	Asociación 1992	6 3 3	Cartagena 2500m2 1600m2
Navarra	CEIN	Sociedad Anónima 1989	12 7 5	Políg. Bloz Noain 10.100m2 8200m2
Andalucía	EUROCEI	Sociedad Anónima 1990	10 5 5	Sevilla 10000m2 9250m2
Valencia	Red CEEI-IMPIVA	Asociación 1989/90/91	18 11 7	Alcoy, Elche y PT Valencia 11700m2 9400m2

Fuente: Bocos, R. (1992), ANCES y elaboración propia.

-Desde el punto de vista formal, la mayoría de ellos se constituyen en sociedades anónimas y los menos en asociaciones ligadas a empresas e instituciones locales.

-Destaca el número de personas empleadas: 115, de las cuales 61 eran cuadros técnicos.

-La superficie total de los 11 “viveros” se estimaba en 61.909 metros cuadrados de los que 44.117 correspondían a superficie para empresas.

-Los locales modulares son variables. Oscilan entre 48 m² y 800 m² que pueden agruparse en función de las necesidades de la empresa a instalarse.

-Además de estos servicios logísticos, el denominador común para todos ellos es ofrecer acceso a servicios de redes telemáticas, servicios de seguridad y control, y servicios administrativos.

-Otro paquete de servicios intangibles que ofertan son: la promoción-identificación de proyectos empresariales, el asesoramiento y viabilidad, formación e información, financiación mediante incentivos públicos, préstamo, capital semilla y riesgo, apoyo con el fin de internacionalizar la empresa y, finalmente, asistencia y seguimiento de la evolución en la creación y desarrollo de los proyectos.

-Todos estos servicios se presentan como un bloque independientemente de que los presten los propios CEIs o empresas ajenas a ello como pueden ser las Agencias de Desarrollo Regional o empresas privadas concertadas.

-Todos los centros están integrados en la EBN (European Business and Innovation Centre Network), excepto el del Vallés que siendo miembro de pleno derecho decidió funcionar aparte pasando a ser miembro asociado. En las comunidades con más de un centro (Valencia, Castilla y León, País Vasco, Galicia), existe una tendencia a homogeneizar características en los aspectos logísticos.

-Como puede verse, se sitúan en toda España, pero existe una concentración en la mitad norte y en el arco de litoral que va desde Valencia hasta Cataluña, dejando amplios vacíos en el interior. Las regiones que tienen PT tienden a concentrarlos en los parques. De hecho, más del 60% forman parte de la oferta de suelo y servicios que realizan los parques tecnológicos.

Ante la escasez de estudios y evaluaciones del funcionamiento y sus efectos diremos que, según estadísticas de la U.E, un 60% de las nuevas empresas cierran antes de cumplir 5 años, que es el plazo máximo de estancia. Estimaciones realizadas por gerentes y expertos señalan que en la red española la tasa de mortalidad se sitúa entre el 20% y el 30%. No obstante, existen diferencias como es el caso del CEI de Navarra, donde la labor se centra no tanto en instalar proyectos en locales como en asesorar y fomentar el *spin off* industrial. En los últimos diez años la industria en Navarra se ha comportado con sensibles diferencias respecto a otras regiones, y tal vez no sea ajeno a ello este tipo de experiencias y otras similares. Más de 270 empresas industriales han conocido algún tipo de desagregación de trabajadores, cuyos proyectos llevados a la práctica han generado 3650 empleos (Bocos, R., 1992; EBN, 1995)¹²³.

4. En los últimos años, factores como la dificultad para localizar grandes empresas en parcelas, los cambios en el tamaño empresarial por los que cada vez adquieren mayor importancia y asistencia la masa de pymes, así como los objetivos mismos de la política industrial que alienta y promueve los parques para crear y concentrar empresas nuevas, están provocando una evolución hacia formas de ocupación más flexibles. Actualmente, los parques tecnológicos se mueven

¹²³ Para los orígenes de estos centros y su evolución hasta los parques tecnológicos puede verse González, J. (1989). "El proyecto de incubadoras de empresas", Alfoz. Territorio, Economía y Sociedad, pp.97-102. Consejería de Economía, Madrid.

entre aquel principio inicial por el que los proyectos debían cumplir unos plazos de instalación y la filosofía que determina la “lógica inmobiliaria”. Ésta consiste en diversificar la oferta de suelo mediante *edificios exentos o compartidos* donde se alquilan espacios modulares a las empresas (edificio Barco en Zamudio, Centro de Tecnologías Auxiliares en Málaga, búsqueda de financiación para el segundo edificio CEI en Orense, etc.).

Si tenemos en cuenta los cambios en las estrategias empresariales, las diferentes fases por las que pasan las empresas, los cambios y diversificaciones hacia otros proyectos y actividades, así como la fase de desarrollo en que se encuentran los parques, cada zona mencionada tiene un protagonismo y un grado de ocupación diferente. No obstante, la preferencia y mayor dedicación de superficies a la parcela/gran empresa, frente a formas de alquiler, *leasing*, concesiones, edificios múltiples, etc., es un aspecto que tiene importancia, sobre todo, en los primeros parques tecnológicos.

Éste es un primer elemento diferenciador de la ocupación y de la situación actual como se analizará en el apartado siguiente, porque los promotores eligen el sistema de urbanizar suelo y ponerlo a la venta, previa selección de proyectos con cierto contenido tecnológico, que no necesariamente son de nueva creación. En Tres Cantos, Zamudio, Málaga y, en parte también, en el Vallés, las primeras ocupaciones son de empresas representativas incluidas en sectores tecnológicos avanzados (Glaxo, Beecham, ITP, Telefónica, Alcatel, Hughes, etc), que ocupan amplias parcelas ¹²⁴ y que no tienen espontáneamente a su cargo, por lo menos en sus comienzos, una misión de desarrollo territorial, pues precisamente juegan con

¹²⁴ La superficie media de parcela industrial para el conjunto está en 2,63 Ha.

la diferenciación de los espacios buscando obtener ventajas de las infraestructuras físicas disponibles.

3.5. Ritmos de implantación y ocupación.

Una vez que tenemos la distribución interior del espacio productivo podemos preguntarnos por la ocupación de los parques tecnológicos. Por ahora, dado que la mayoría de los PTs se encuentran en una fase general de concentración de empresas, la ocupación es uno de los indicadores que tenemos para observar cómo se desarrollan en las primeras fases de vida los PTs planificados.

El cuadro 3.6 indica la ocupación estimada por los responsables de los parques.

Cuadro 3.6 Años de vida y ocupación de los Parques Tecnológicos.

P Tecnológico	Años vida	Empresas	% de ocupación
T.Cantos	11 (7)	26	75%
Vallés	10 (9)	96	80%
Zamudio	10 (9)	49	-
Málaga	8 (4)	51	48%
Valencia	9 (7)	36	45%
Boecillo	6 (4)	34	45%
Orense	6 (3)	23	35%
Asturias	7 (5)	23	15%
Cartuja '93	4 (3)	111	50%
Alava	4 (2)	10	20%

Fuente: PTs y elaboración propia. ()= años transcurridos desde la instalación de la primera empresa.

Aunque depende de varios factores, diremos que en un comienzo los parques no tienen muy claro cómo deben actuar ni cuál es su función, pues comienzan con objetivos ambiciosos y poco definidos como es atrayendo empresas de más o menos contenido tecnológico, relocalizando centros e institutos de

investigación, y proporcionando suelo e infraestructuras para los CEIs que no necesariamente necesitaban localizarse en los parques tecnológicos para ayudar al tejido industrial. Teniendo en cuenta estas consideraciones podemos matizar las diferentes situaciones que muestra el cuadro elaborado.

-En primer lugar, en la desigual ocupación que indican los datos debemos tener en cuenta, más que las etapas como veremos, las diferentes superficies que cada parque destina a producción. Por una parte, la superficie destinada para los parques en conjunto es amplia y desigual, pero también se da una relativa tendencia en todos ellos a destinar menor superficie a producción y bastante a los elementos paisajísticos y visuales. Además, qué duda cabe, influye la estructura industrial de cada región o ciudad, y la gestión de los parques tecnológicos.

Ocupar al 75% y concentrar empresas de “tecnología avanzada” en Tres Cantos o en el Vallès no ha sido difícil en cinco años. Más problemático lo tienen parques como Asturias o Valencia. Este parque arroja una ocupación baja, medida por el tiempo transcurrido, el grado de concentración en la comarca de L’ Horta de la industria metropolitana, y el ímpetu inicial de los gestores.

En Zamudio y Málaga, las amplias superficies y diferentes ampliaciones difuminan un intento de cuantificar este proceso. El mismo Zamudio no ofreció datos del grado de ocupación. No obstante, por la construcción y entrada en funcionamiento de nuevos edificios podemos pensar que los gestores consideran una ocupación media-alta.

A pesar de todo, Tres Cantos, Vallès y Zamudio con una ocupación aceptable han tenido la oportunidad de tener el parcelario más ocupado. Sobre todo

Tres Cantos y el Vallès donde la capacidad de atracción que tienen estos parques se ha visto empañada con la salida de empresas. En estos parques, a la fase inicial le sigue una fase más lenta para ocupar las parcelas, al mismo tiempo que intensifican la creación de tejido en los CEIs.

-En segundo lugar, la ocupación se está realizando en función de una gestión más o menos activa. Málaga con una gestión y un modelo diseñado a medio plazo (concentración-difusión), en cinco años también ha sido capaz de ocupar casi el 50% de la superficie destinada a producción. Lo mismo podemos decir de Boecillo donde en un año está previsto que se alcance el 50% de ocupación. Tal vez, el aparente potencial de Madrid para atraer grandes empresas sea la causa de que los recursos humanos y los gestores de Tres Cantos no hayan estado más activos para ocupar el 25% del suelo restante desde 1995 y movilizar la incubadora. La localización y la proximidad a recursos de todo tipo indican que el parque madrileño debería estar al completo permanentemente y ofrecer una rotación alta del edificio CEI.

-En tercer lugar, a la vista de los datos, Cartuja '93 registra un ritmo más acelerado que el resto de los parques. Esto puede interpretarse como un esfuerzo de los gestores por rentabilizar y justificar las elevadas inversiones y los usos posteriores. Como en otros parques, pero tal vez más pronunciado en Cartuja, este grado de ocupación alcanzado se obtiene mediante la ocupación de edificios (World Trade Center) y con servicios en el parque temático. Por tanto, si bien muestra un ritmo rápido de ocupación, los datos en conjunto están distorsionando el proceso, pues la verdadera ocupación de las parcelas y pabellones es todavía baja.

-En cuarto lugar, recientemente los esfuerzos de Orense y Asturias indican que las dificultades (fase recesiva, escasos recursos, falta tejido y de imagen, escasa experiencia, etc) pueden ser remontadas si las condiciones económicas, humanas y financieras son favorables como está sucediendo en Orense con el 100% del CEI ocupado. Claro está, una empresa en parcela y más otra ocupando 18 nidos no es una ocupación aceptable, y menos en el caso de Asturias con el parcelario y el CEI prácticamente vacíos (dos empresas) a mediados de 1997.

-Por último, en España la planificación de parques tecnológicos coincide con el programa de CEIs diseñado en Bruselas y esto mismo se aprovecha para lanzar los parques, pues más del 50% de los CEIs españoles se localizan en los parques tecnológicos. En este sentido, uno de los indicadores de la madurez de estos espacios innovadores es su capacidad de generar empresas a partir de su organización interior (CEIs, NIDOS, Edificios) y exterior. Según este criterio, los parques del Vallés, Málaga o Boecillo se están desarrollando en direcciones diferentes a Tres Cantos, Valencia o Alava, precisamente porque comienzan con planteamientos diferentes: en unos con grandes empresas, en otros con CEIs, institutos y edificios.

En definitiva, aunque se observa un ritmo de ocupación más intenso a medida que los últimos parques entra en la red estatal, las situaciones son tantas como parques. En conjunto, no existe una relación clara entre la antigüedad del parque, los ritmos y su ocupación. Cartuja '93, Boecillo, Orense o Asturias sin empresas privadas siendo coetáneos tiene diferentes ocupaciones. Y, tal vez lo expresen mejor todavía, el PT de San Sebastián con una evolución más acelerada en el último año o Alava que con una ocupación aceptable tiene previsto un

período de 15 años para desarrollar el parque a un ritmo de venta de 20.000 metros cuadrados/año ¹²⁵.

4. Etapas y evolución de los parques tecnológicos.

Para comenzar, diremos que desde mediados los años ochenta comienza una etapa de diez años en la que todos los gobiernos regionales van diseñando, planificando y ocupando los parques. Unos nacen apoyados en ideas renovadoras para la industria como los “polígonos industriales de tecnología avanzada”, otros parten de “centros de empresas” para la creación de nuevas pymes, en otros se concentran Institutos Tecnológicos como es el caso de Valencia. En realidad, lo que subyace es una mayor sensibilidad y consciencia por el espacio productivo y por la situación de la industria tras el periodo de reconversión 1983-1986.

A partir de esta fecha, la industria gana, por lo menos, en infraestructuras físicas, pues en el plano morfológico los parques básicamente son nuevos espacios productivos de calidad, es decir, sus estándares en infraestructuras de comunicación, en servicios disponibles, en urbanización y en arquitectura industrial, al menos, están por encima de aquellos parámetros disponibles en espacios productivos diseñados en décadas anteriores. Este primer aspecto positivo, añorado durante largos años por la industria, pretende elevar, y en consecuencia también jerarquizar, el espacio productivo a la altura que poseen espacios urbanos como el residencial, el comercial o el ocio-deportivo.

¹²⁵ Según los gestores, este parque ya está en la tercera fase de evolución establecida, es decir, en condiciones de difundir tecnología al sistema productivo andaluz. Véase Cartuja '93, S.A. (1996). Sevilla-Tecnópolis..., obra cit. págs. 52-53.

Otra cuestión bien diferente, son los niveles de vertebración espacial y social (jerarquía urbana, estructura espacial, tipo de población y sus cualificaciones, etc), capaces de asegurar, pues éstos procesos dependen de la “adaptación de las políticas tecnológicas a la realidad regional” y éstas necesitan voluntad tiempo para dar sus frutos ¹²⁶.

Como, en definitiva, los parques planificados hasta ahora han ido surgiendo en los años ochenta y desarrollándose progresivamente, y dado que necesitan plazos largos de 12 a 16 años para desarrollarse, conviene establecer unas etapas de puesta en funcionamiento que nos ayuden a situar evoluciones y diferencias.

4.1. Etapas de lanzamiento de los parques tecnológicos.

En realidad, la red de parques tecnológicos españoles, es fruto de la necesaria apertura y adaptación de la economía y de la sociedad al mundo exterior. La entrada de España en los esquemas del bloque europeo, los continuos procesos de reestructuración industrial y el considerable retraso en I+D, obligan a los gobiernos a mejorar y preparar infraestructuras de todo tipo con el fin de impulsar el crecimiento económico y elevar los beneficios o por lo menos mantenerlos.

En términos generales, el paraguas elegido ha consistido en imprimir mayor velocidad a las interacciones entre la ciencia y la tecnología como variables centrales del cambio industrial. Por ello, la planificación de los parques tecnológicos es un instrumento más de la política industrial y tecnológica que, para elevar el crecimiento económico, ha seguido dos vías: atracción de inversiones y,

¹²⁶ Ybarra, A. y otros (1988), obra citada.

por tanto, tecnología incorporada en sus múltiples facetas, y una vez agotada esta vía, movilización de los recursos y desarrollo endógeno.

Así, aunque los parques se diseñan en una etapa de crecimiento -2ª mitad de los años ochenta- caracterizada por la entrada de capital, tecnología e inversiones, a veces, poco relacionadas directamente con el tejido productivo, su puesta en funcionamiento viene marcada, además de por la mayor o menor capacidad de impulsarlos, por las diferentes políticas industriales y por diferentes ritmos de crecimiento, pues la mayoría de ellos arrancan en una fase económica -primeros de los años noventa- que poco tiene que ver con la euforia económica de los años ochenta. Por tanto, dos coyunturas que marcan la aparición y posterior evolución de la red de parques españoles así como los procesos de ocupación

a). En la primera etapa, que podemos situar entre los años 1984-1987, aparecen Tres Cantos, Vallés y Zamudio. Estos proyectos de parques tecnológicos crecen apoyados por la bonanza del ciclo industrial y las ayudas e incentivos procedentes de zonas declaradas ZUR. Tres Cantos se nutre de grandes empresas privadas hasta 1993, en Zamudio y en el Vallès van creciendo las empresas hasta 1994-1995. A pesar de sus ampliaciones y el impulso que supone para ellos la cercana localización de centros técnicos, universidades, empresas de servicios avanzados, etc, el lento crecimiento de la industria y las dificultades para remontar un nuevo ciclo expansivo, todavía les hacen vulnerables ¹²⁷.

¹²⁷ Este parque ha contado con el apoyo de un nutrido grupo de laboratorios e instituciones como el departamento de semiconductores del CNM. A finales de 1996, una conversación mantenida con el profesor de la UPB Pere Escorsa, conocedor de los parques españoles y que ha trabajado en un proyecto de evaluación de parques de la UE, arroja unas palabras concluyentes: " *...el Vallès no es un éxito seguro*". Aunque estos espacios no se pueden medir por proyectos de cierta envergadura que no acaba de consolidarse, no olvidemos que en 1995 una gran empresa como es Olivetti con más de 200 empleos comienza un proceso de ajustes, traslados y cierre de establecimientos.

b). Una segunda etapa de planificación, comienza en 1987 y termina en 1990, cuando los primeros parques ya tienen las infraestructuras montadas y están recibiendo las primeras empresas. Las diferentes trayectorias tecnológicas y necesidades del tejido industrial de las regiones donde se emplazan, hacen que en estos parques de la segunda etapa, los esfuerzos se canalicen de forma diferente.

La ausencia de sectores industriales avanzados en Málaga, conduce a los promotores a seguir el modelo anterior mediante la atracción de empresas con cierto contenido tecnológico. Así, a la presencia de Fujitsu en Málaga le siguen la atracción de proyectos como Hughes Microelectronic Europe, Alcatel, Telefónica, etc. En Paterna (Valencia), el gobierno está volcado, interiormente en la consolidación de la red técnica, y exteriormente en el tejido exportador aportándole información mediante la red de centros tecnológicos.

Estos dos parques reciben la iniciativa y el fuerte apoyo de las administraciones. Las diferencias son de necesidades y por tanto de estrategia. Mientras que Valencia está trabajando en la consolidación de la red de centros tecnológicos y empresas de servicios públicas relacionadas con la información y las comunicaciones; Málaga comienza a diseñar una red de gestión y promoción exterior, no sólo del parque sino de la ciudad como futura tecnópolis, que le lleva a instalar algunas empresas punteras en los sectores de electrónica y telecomunicaciones.

c). Una tercera etapa posterior a 1990, en la que aparecen Boecillo, Orense y Asturias, viene definida por el espejismo y las prisas por seguir los pasos de otras regiones pioneras. Estos parques surgen en un contexto de desaceleración del ciclo económico, y en regiones donde predomina el déficit tecnológico, la ausencia de

saber hacer, la especialización del tejido, la desarticulación industrial y espacial, el débil potencial de atracción tecnológica y la falta de experiencia en proyectos de parques tecnológicos e industriales. Estos parques comienzan su andadura creando empresas de servicios y centros tecnológicos en los CEIs.

d). Además, una vez clausurados los eventos del año 1992, la red de parques tecnológicos españoles se amplía desde el 1 de Diciembre de 1993, con el aprovechamiento de los terrenos de la Isla de la Cartuja para la actual Tecnópolis Sevillana, y se anuncian proyectos como el de las islas Baleares, Alava, y ya en 1994 el de Vigo y San Sebastián.

Con este último grupo se inicia una generación diseñada con diferentes filosofías, más próximas a lo que puede ser un parque tecnológico del siglo XXI. Por un lado, mantienen elementos, factores y funciones tradicionales semejantes a los parques de los años ochenta, ejemplos los tenemos en los casos de Alava, Sevilla y posiblemente San Sebastián. De otra parte, y en otro contexto, surge una generación nueva más próxima a experiencias actuales europeas, donde se tienen en cuenta sectores, actividades y empleos relacionados con el mercado de la información, los servicios, ocio, teletrabajo, marketing, y sobre todo comercialización de la tecnología. Ejemplo claro es Parc Bit en Baleares, donde el objetivo y la estrategia de los promotores no es tanto concentrar empresas fijas y estables en él, como aprovechar las ventajas de situación y las telecomunicaciones para atraer flujos. Estamos, por tanto, ante un nuevo concepto de parque, en el que se pretenden aprovechar las posibilidades que ofrecen las NTIs para gestionar flujos económicos y sociales por una red de agencias, agentes, empresas, tecnólogos, etc. que no necesariamente necesitan disponer de un marco físico estable como parque tecnológico.

En resumen, el 80% de las regiones que planifican parques, lo hacen en un contexto de “boom” económico y con un objetivo común: parques como instrumentos para ayudar y apoyar el cambio industrial. Claro está, los diferentes ritmos y necesidades del tejido, y la competitividad entre ellos, van dejando a cada uno de ellos con su debido protagonismo y capacidad de contribuir al desarrollo regional con empresas y actividades avanzadas.

4.2. El proceso de ocupación de los parques.

A continuación, con los datos recogidos en los propios parques, se expone la evolución seguida en el último cuatrienio para las empresas y para el empleo.

4.2.1. Características de las empresas instaladas.

En Diciembre de 1996, 11 parques tecnológicos españoles eran operativos. En ellos, cerca de 500 empresas y más de 12.500 empleos estaban trabajando con nuevas tecnologías, desarrollando aplicaciones industriales, investigando y ayudando al tejido para reducir las distancias en materia de desarrollo tecnológico, económico y social, respecto de otras regiones supuestamente más avanzadas.

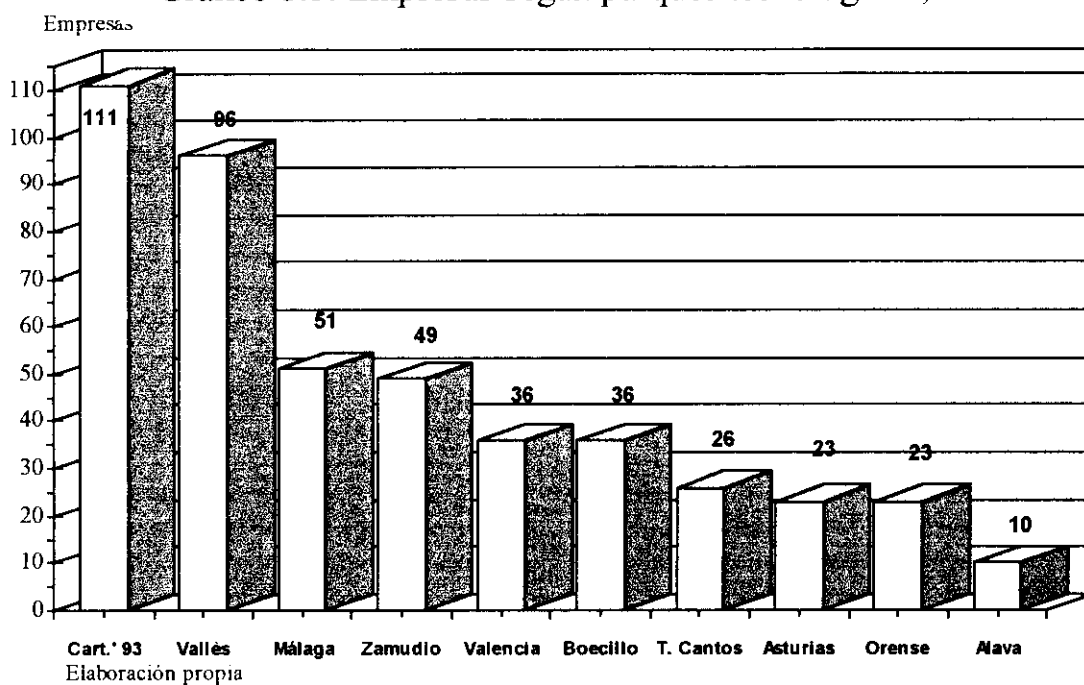
Según los datos proporcionados por los gestores de los parques, podemos decir que el conjunto registra una evolución positiva. En los últimos años, el número de empresas crece a mejor ritmo en los parques más recientes, pues en aquellos anteriores a 1988 se detecta una relativa estabilización de las empresas, cuando menos en la zona de parcelas como veremos más adelante (cuadro 3.7 y gráfico 3.5).

Cuadro 3.7. Empresas instaladas en el período 1993-1996.

P.Tecnológico	Años			
	1993	1994	1995	1996
T.Cantos	17	17	25	26
Vallés	64	92	93	96
Zamudio	37	40	48	49
Málaga	28	35	43	51
Valencia	19	21	36	36
Boecillo	-	29	34	36
Orense	-	10	15	23
Asturias	-	14	21	23
Cartuja '93	-	86	98	111
Alava	-	-	9	10
TOTAL	165	344	422	461

Fuente: PTs y elaboración propia.

Gráfico 3.5. Empresas según parques tecnológicos, 1996.



La mitad de los parques, si bien se inauguran antes, en 1993 no tienen empresas instaladas y por tanto no cumplen la función de parques tecnológicos, más bien son todavía polígonos en diferentes fases de urbanización. A excepción de Cartuja '93 que alcanza más del 24% del total de las empresas, éstas se concentran en los primeros parques que surgieron (cuadro 3.8.1). En el período 1994-1996, el parque de Orense es el que más empresas atrae, seguido de Asturias.

Cuadro 3.8.1. Concentración de las empresas en los PTs.

% de Parques	% de empresas acumuladas	Nº de empresas
10	24,0	111
20	45,9	207
30	56,0	258
40	66,6	307
50	74,4	343
60	82,2	379
70	87,0	405
80	92,8	428
90	97,8	451
100	100,0	461

Fuente: elaboración propia.

Los parques se han ido rellenando de empresas lenta pero progresivamente. A la fase de arranque, que conlleva un buen número de empresas, como ocurre en Tres Cantos, Zamudio, Vallés, le sigue una segunda con más dificultades y por tanto más pausada, hasta el punto que muestran una tendencia a la estabilización. Mientras que Tres Cantos, con una aceptable ocupación, no puede romper sus murallas y el IMADE dirige sus esfuerzos al edificio de la incubadora, Zamudio y Vallés miran a su alrededor en busca de suelo, potenciando así la función inmobiliaria de estos espacios.

Por otra parte, la desaceleración y atonía de los mercados al comenzar la década, si bien afectan al conjunto de los tejidos productivos de las Comunidades Autónomas de Andalucía y Valencia, en el caso de los parques de Málaga y Paterna, no ocurre lo mismo; pues los dos parques registran los mayores crecimientos del conjunto. Málaga con media docena de proyectos de empresas anuales obtiene una buena trayectoria y un ritmo de implantación equilibrado. En el parque de Paterna, que desde mediados de 1995 está estabilizado, el salto 1994-1995 se debe a una segunda oleada de empresas semipúblicas relacionadas con servicios de salud, información y comunicaciones.

Del resto de parques, aparte de Asturias donde en 1996 todas las empresas instaladas son públicas ¹²⁸, merece la pena destacar los casos de Orense y Boecillo. En estos parques el espejo que proporcionan otras regiones, enciende la chispa de la competitividad territorial que se aprovecha con un discurso innovador para introducir la tecnología en el tejido, mediante pequeñas empresas instaladas en edificios y en los CEIs.

4.2.2. Empresas según zonas funcionales.

El cuadro 3.8.2 recoge las empresas por tipo de zona funcional (parcelas, CEIs, edificios). En él se observa una cierta evolución hacia nuevas formas de generar tejido industrial a partir de proyectos con tamaño regional o nacional. En los PTs más recientes, aunque sigue siendo todavía la instalación en parcela el mecanismo de arrastre del parque, como ocurre en Miñano (Alava) con el proyecto de GAMESA, aparecen sistemas mixtos apoyados en edificios modulares (Orense,

¹²⁸ Así declaran: *Organismos Oficiales*, en una encuesta enviada en 1994 y recibida en 1995.

Boecillo, Málaga, Asturias), hasta el punto que el número de empresas instaladas en edificios iguala o supera a las instaladas en parcelas.

De la primera generación de PTs, sólo en Tres Cantos predominan las empresas instaladas en parcela. En el PT de Zamudio, también comienza con el sistema de atraer empresas e instalarlas en parcela o en alquiler; sin embargo, ya cuenta con edificios donde instala las pymes. En Valencia, Málaga, Boecillo y Orense, la proporción de pymes medidas por el empleo instaladas en edificios modulares o en incubadoras tipo CEI oscilaba entre el 56% y el 94%.

Cuadro 3.8.2. Empresas instaladas según tipo de área funcional en 1996.

P.Tecnológico	Parcela	CEIs	Edificios	Total
PT T. Cantos	16	10	-	26
PT Vallés	16	50	30	96
PT Zamudio	33	10	6	49
PT Valencia	17	12	7	36
PT Málaga	6	35	10	51
PT Asturias	- (1)	10	13	23
PT Boecillo	5 (2)	17	14	36
PT Orense	1	21	1	23
PT C' 93	36	-	75 (3)	111
PT Alava	7	2	1	10
PT S. Sebastián	-	-	-	- (4)
Total	137	167	157	461

Fuente: PTs y elaboración propia. (1) En Asturias habían solicitado parcela 7 empresas. (2) En Boecillo, en 1995 había 4 parcelas vendidas, 3 reservadas y 4 empresas industriales instaladas en parcela además del CEI. (3) En Cartuja '93 el 58,3% se concentraban en los edificios del World Trade Center y en de la Confederación de Empresarios de Andalucía. (4) 12 empresas seleccionadas en 1995 mantenían en 1996 su decisión de localizarse en el parque.

Salvando las distancias, dinámicas similares presentan Tres Cantos y Alava. Éste parque, en 1996 tiene instaladas en la modalidad de parcela adquirida el 88% de las empresas, de las cuales el 25% son gran empresa con más de 210 empleos, y el resto pymes con más de 20 empleos. *Sui generis*, el PT del Vallés ya desde 1994 se aparta de esta dinámica y en 1996 el 31,3% de las empresas prestaban

servicios avanzados desde edificios modulares y el 52,1% de las empresas estaban instaladas en el Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías ¹²⁹.

En Miramón (Guipúzcoa), la experiencia acumulada está permitiendo que, si bien el proyecto se vende como parque tecnológico, el proceso sea inverso. En 1996, de 6 edificios proyectados en la primera fase, se construían 4 (10.000 m²), destinados para pymes en alquiler y 4000 m² para el edificio central. En este proyecto de futuro parque, está prevista una superficie edificable de 86.000 m², de los que 25.000 pertenecen a edificios construidos por la propia sociedad PT San Sebastián, S.A. para vender o alquilar a pymes y centros de I+D en locales de tamaño variable. El resto, está previsto destinarlo a parcelas edificables para empresas.

Si tomamos sólo el número de empresas instaladas en parcelas, podemos observar unos incrementos débiles e incluso estabilizados como en Zamudio y Madrid. Esto quiere decir que los incrementos de los últimos años que registran el cuadro 6 se deben, en los primeros parques, al comienzo de una segunda fase que canaliza los esfuerzos hacia nuevos proyectos de empresas instalados en los CEIs y edificios empresariales.

Los incrementos de parques como Boecillo son debidos a grupos de empresas con formato regional. En este parque, aunque el saldo es positivo, en 1995 se instala un 36,3% menos de empresas que en 1994. En Asturias las empresas en 1995 eran un instituto de metrología y calibrado, una fundación para

¹²⁹ En este aspecto no hay una denominación común: el CEI para los gestores del Vallès es un CENT (Centro de Empresas de Nuevas Tecnologías). En Orense y Málaga, en virtud de su participación en experiencias internacionales como la red EBN (European Business Network) se denominan BIC o Centro de Innovación y Negocios; y CEIs en Valladolid, León, Asturias, Alava, Valencia y Tres Cantos. Cartuja '93 no dispone de este tipo de instituciones.

la investigación y el Instituto de Fomento Regional, todos ellos instalados en el CEI iniciando los primeros pasos. Y en Orense, el 30% estaban instalándose en el CEI.

4.2.3. Tamaño, origen y tipo de empresas.

Como es sabido, en los últimos años, los procesos generales de diversificación de actividades y descentralización de tareas que se llevan a cabo en el seno de las grandes firmas, conllevan un tamaño menor de las empresas que se crean y de los establecimientos.

Esta dinámica, unida al hecho de que más del 90% de las empresas españolas son pymes, medidas por el empleo, supone inicialmente un freno para generar y consolidar procesos de innovación social a través de las nuevas tecnologías. Las pymes contienen una capacidad innovadora por lo menos igual que las grandes empresas. Ahora bien, no tienen la misma capacidad de acceder al circuito de la política científica y tecnológica, bien sea por falta de información o por recursos escasos. Sin embargo, estos parques sí han entrado en la política tecnológica. Por tanto, sus empresas son vectores claros del cambio, de la innovación, de la creación de empleo, del control de la tecnología a nivel nacional o regional y de la renovación económica y tecnológica del sistema productivo y social.

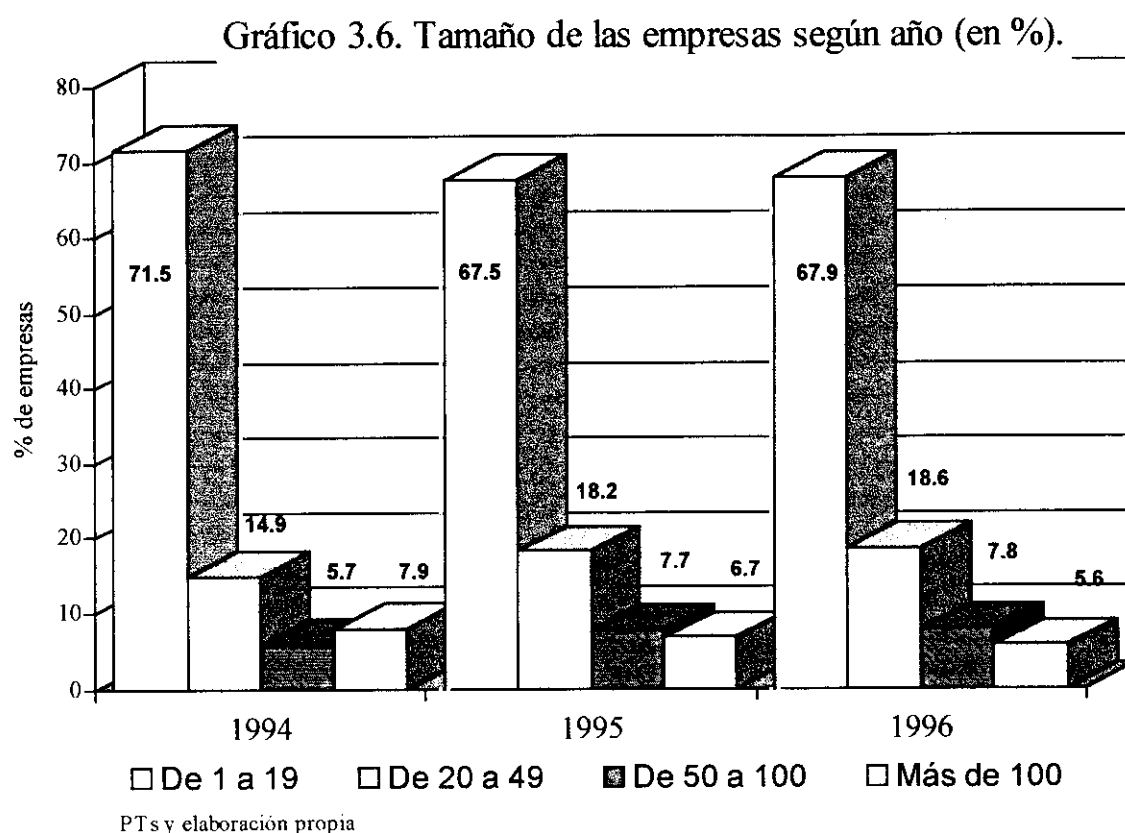
Pues bien, con el fin de averiguar la capacidad de estos parques e instituciones para articular dichos procesos, a continuación se ofrece la distribución de las empresas según tamaño (cuadro 3.9).

Cuadro 3.9. Distribución de las empresas según tamaño y parque en 1994, 1995 y 1996.

P.Tecnológico	Tamaño de las empresas en 1994				Total
	De 1 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 499	
T.Cantos	3	4	3	7	17
Vallés	-	-	-	-	-
Zamudio	26	8	2	4	40
Málaga	30	4	-	1	35
Valencia	-	-	-	-	-
Boecillo	26	3	-	-	29
Orense	10	-	-	-	10
Asturias	12	2	-	-	14
C'93	58	14	8	6	86
Alava	-	-	-	-	-
TOTAL	163	34	13	18	228
P.Tecnológico	Tamaño de las empresas en 1995				Total
	De 1 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 499	
T.Cantos	11	5	3	6	25
Vallés	-	-	-	-	-
Zamudio	29	13	2	4	48
Málaga	34	6	1	2	43
Valencia	23	7	6	-	36
Boecillo	29	4	1	-	34
Orense	14	1	-	-	15
Asturias	16	4	1	-	21
C'93	64	16	10	8	98
Alava	1	5	1	2	9
TOTAL	222	60	25	22	329
P.Tecnológico	Tamaño de las empresas en 1996				Total
	De 1 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 499	
T.Cantos	13	4	3	6	26
Vallés	67	17	10	2	96
Zamudio	30	13	2	4	49
Málaga	38	9	1	3	51
Valencia	23	7	6	-	36
Boecillo	30	5	1	-	36
Orense	22	1	-	-	23
Asturias	18	4	1	-	23
C'93	70	21	11	9	111
Alava	2	5	1	2	10
TOTAL	313	86	36	26	461

Fuente: PTs y elaboración propia.

Para ello, como muestra el cuadro anterior, se ha establecido una tipología diseñada en cuatro tramos, que si bien concede una relativa importancia a los tamaños medios, por considerarlos más adecuados para el objetivo de la innovación, también tiene en cuenta la gran empresa de por sí minoritaria en estos espacios. En concreto, los cuatro tramos son: de 1 a 19 empleos, muy pequeña; de 20 a 49, pequeña; de 50 a 99, mediana; y más de 100 empleos grande



Los datos que muestra el cuadro 3.9, señalan una mayoría de pymes para los tres años con información disponible. En valores absolutos la tendencia general es de tipo positivo para los cuatro tramos, aunque no así en términos porcentuales. El gráfico 3.6 señala cómo los tramos superior e inferior descienden más de tres puntos porcentuales en favor de los tamaños medios.

Esta tendencia, que podemos considerarla en el buen camino para los objetivos de la política industrial y tecnológica, ha llevado en 1996 a una estructura donde todavía el 40% de los parques, incluido uno de los más veteranos como Valencia, no tienen empresas en todos los tamaños, y parques más recientes como Málaga o Alava con empresas en los cuatro tramos, o aquéllos que hemos incluido en una tercera fase de aparición, muestran diferencias de objetivos y de estrategia.

Por un lado, hasta hace no demasiados años, las grandes empresas han sido objeto de atención casi exclusiva de los poderes públicos, ansiosos de promocionarse ellos mismos y a las empresas que instalaban (AT&T., Crystalloyd, UMA, etc.). Por otra parte, se puede comenzar con empresas de cierto tamaño, pues el 60% de las empresas en Alava están comprendidas en los tramos medios, y Málaga que también comenzó con empresas muy pequeñas o pequeñas ha completado su estructura tras el largo y complicado proceso de instalación de Alcatel.

En el litoral malagueño influyen diferentes factores como las ventajas de situación, el movimiento de flujos y un relativo desplazamiento hacia el sur del crecimiento económico, que se están aprovechando con voluntad por las instituciones y promotores para sacar adelante las inversiones ante un escaso tejido con tecnologías nuevas.

En el polo de Alava, con tejido industrial e infraestructuras urbanas que debían ser utilizadas, además del interés de los poderes por diseñar una red de parques vascos, entran en juego inversiones de grupos financieros interesados en sectores de futuro como la energía, nuevos materiales o aeronáutica, donde los tamaños medios-grandes son necesarios.

De otra parte, en territorios sin tejido importante o sin empresas regionales autóctonas dispuestas y comprometidas, la captación de inquilinos es diferente. Aquí, la función incubadora y edificios empresariales a largo plazo son fundamentales, como lo demuestran los datos del tamaño empresarial en Castilla y León, Galicia, Asturias o Valencia tras los errores de lanzamiento inicial.

Si descendemos al nivel de parque, existe una variedad de situaciones. Mientras que Tres Cantos y Málaga optaron claramente por la gran empresa; Zamudio que también tiene un 8,1% de grandes empresas, ahora se decanta por las pymes, y Orense y Boecillo necesariamente se nutren de empresas muy pequeñas. El 90% de las empresas en Boecillo tenían menos de 9 empleos y el 63,6% menos de 5 empleos y, en Orense, el 40% tenían menos de 5 empleos.

En cuanto al origen de estas empresas hubiera sido deseable disponer de datos para todos los parques, sin embargo sólo disponemos del 50%. Conjuntamente, existe un predominio de las empresas locales y de los traslados (cuadro 3.10). Estas dos vías de ocupar los parques superan el 60% de las relocalizaciones y también de las pymes locales frente a otras procedencias.

Cuadro 3.10. Origen y tipo de las empresas en los parques tecnológicos.

PTs	Multinacional	Nacional	Local	Traslados	Nueva creación	Total
T. Cantos	4	14	8	19	7	26
Zamudio	-	1	48	30	19	49
Vallès	20	36	40	46	50	96
Orense	3	8	12	11	12	23
C' 93	11	26	74	95	16	111
Total	38	85	182	201	104	305

Fuente: PTs y elaboración propia.

No obstante, el Vallés ejerce una relativa atracción por empresas multinacionales que podemos considerar creciente, pues en 1992 ya contaba con 17 empresas de tipo multinacional (Alvarez, J.A. y otros, 1995). Por su parte, Málaga, que está realizando un esfuerzo a nivel internacional para dar a conocer el parque, declara 6 multinacionales y 2 nacionales de nueva creación.

En Cartuja '93, el 86% son traslados, en Tres Cantos casi las tres cuartas partes y en el Vallés que es el parque con menos traslados del conjunto, casi la mitad de las empresas también. Estos datos nos llevan a pensar en una buena capacidad de los agentes promotores para relocalizar empresas con un predominio del formato regional, excepto en el Vallés donde en los últimos años se dan traslados procedentes del nivel nacional. Un parque que sigue una dinámica diferente es Zamudio. Aquí, la localización de empresas se hace a base del tejido regional, si bien con un predominio de los traslados, como igualmente está ocurriendo en Orense.

Los motivos de los traslados están en cómo ocupar los PTs, por lo menos en las primeras fases. Los criterios de selección y/o la dificultades iniciales, en una fase descendente del ciclo económico limitan una ocupación por tejido nuevo, sobre todo en parcela. Si esto es así, y no existe capital acumulado dispuesto a invertir en la industria, y tampoco desagregación en otras empresas que, a su vez, generen empresas e iniciativas nuevas, cabe plantear que el mecanismo del traslado se acciona. Aunque puedan conllevar ampliaciones o ser tejido creado muy reciente, buena parte de las empresas pioneras de los parques, anteriormente se localizaban en el entorno de los parques.

Esto ha ocurrido incluso en los CEIs, en sus primeras fases donde buena parte de las empresas estaban creadas con antelación, y sólo cuando los promotores difunden las posibilidades y servicios que ofrecen, las empresas acceden a ellos con proyectos e iniciativas viables. Tal vez, la explicación al Vallès esté en la imagen positiva que ha ido adquiriendo una comarca con empresas instaladas en sectores punteros especializados en electrónica de consumo, lo que le favorece y le permite ampliar el umbral de alcance. En Zamudio, excepto el Instituto de Software Europeo y la delegación de AIRTEL, el tejido próximo le ha permitido hasta ahora ocupar las parcelas con centros de la red EITE y empresas relocalizadas. Sólo recientemente, las pymes de servicios avanzados son de nueva creación.

En definitiva, ocupar los parques con proyectos industriales nuevos, consolidados, cada vez será más laborioso para los promotores. Sin embargo, los CEIs y edificios tienen, ahora, la mejor oportunidad con empresas de servicios avanzados. En este sentido, las universidades, politécnicos, escuelas de organización e instituciones en general tienen un largo camino a recorrer: fomentar la cultura de la innovación y el desarrollo tecnológico.

4.3. Empleo y recursos humanos.

A menudo se ha dicho que los parques no tienen por objetivo final crear empleo interno, que representan infraestructuras conectadas entre el mundo de la investigación básica y el tejido social e industrial con el fin de generar proyectos industriales innovadores en empresas, productos y mercados. Entonces, no negaremos la importancia que el empleo y su cualificación tienen en procesos de innovación tecnológica que en definitiva son de tipo incremental. En una primera

aproximación al conjunto, podemos decir que esta variable es un reflejo de las empresas instaladas. Si éstas, conjuntamente se multiplican por 2,6, el empleo lo hace por 3,6, pero la opacidad del PT del Vallés nos ha impedido disponer de la información necesaria para la serie anual.

Para comenzar diremos que, el cuadro 3.11 señala más de 12.560 empleos trabajando en 461 empresas innovadoras con un tamaño medio de los establecimientos que no supera los 75 empleos y que desciende hasta los 6 en el parque de Orense.

Cuadro 3.11. Evolución del empleo según parque en el período 1993-1996.

P.Tecnológico	Año			
	1993	1994	1995	1996
Tres Cantos	1500	1500	1590	1605
Vallés	-	-	-	1510
Zamudio	1245	1384	1398	1400
Málaga	253	459	1052	1188
Valencia	480	625	870	904
Boecillo	-	324	430	448
Orense	-	50	90	130
Asturias	-	279	322	342
Cartuja '93	-	2328	2758	4288
Alava	-	-	727	750
TOTAL	3478	6948	9237	12567

Fuente: PTs y Elaboración propia.

Aunque el empleo total se ha multiplicado por cuatro en el período 1993-1996, de nuevo Málaga y Orense, con empresas como Alcatel, Hughes Microelectronic Europe, COREN y UMA, son los parques que muestran crecimientos mayores. En los primeros parques que aparecieron se apreciaba una cierta ralentización cuando no estabilización o estancamiento como en Tres Cantos y en el PT del Vallés tras la salida de Olivetti. Cartuja '93 también muestra un

crecimiento a partir de los servicios, que puede no ser tan rápido si tenemos en cuenta que el parque temático y cultural, con casi una tercera parte del empleo, no se computaba en 1995 por remodelación de las instalaciones.

Por otra parte, el 60% de los parques tienen un tamaño medio que está por debajo de los 27 empleos que supone la media total (cuadro 3.12).

Cuadro 3.12. Tamaño medio de los establecimientos según parque.

P.Tecnológico	Empresas	Empleo	Tamaño establec.
T.Cantos	26	1605	61,7
Vallés	96	1510	15,7
Zamudio	49	1400	28,6
Málaga	51	1188	23,3
Valencia	36	904	25,1
Boecillo	36	448	12,4
Orense	23	130	5,6
Asturias	23	342	14,8
C'93	111	4288	38,6
Alava	10	750	75,0
Total --	461	12567	27,2

Fuente: PTs y elaboración propia.

Por tanto, estamos ante unos tamaños que de por sí no son muy adecuados para incidir fuertemente con nuevas tecnologías y transferencia de conocimientos prácticos en tejidos atomizados, dispersos y desarticulados espacialmente como en España y en especial en el cuadrante noroeste, en la Comunidad Valenciana o en Andalucía. En este sentido, existe una situual dual. Por un lado, la explicación reside en la función ~~que~~ cumplen las incubadoras y los edificios ocupadas por “micropymes”. A ello se une que las escasas empresas instaladas en parcela son pymes. Por el contrario, donde predomina la gran empresa y las incubadoras no alcanzan el centenar de empleos como en Tres Cantos, Alava o Cartuja ‘93, el

tamaño medio es sensiblemente mayor. También el Vallés se separa del modelo con unos establecimientos cuyo tamaño medio es pequeño debido a la fuerte concentración empresarial en el Centro de Empresas.

A la vista de los datos, y teniendo en cuenta que un rasgo característico de la estructura industrial en España es precisamente su bajo tamaño medio, cabe plantear aquí una tendencia al descenso del tamaño medio de los establecimientos en la medida que serán los CEIS y edificios empresariales los protagonistas de los parques en la próxima década. Tendencia que sigue los procesos globales de concentración empresarial a la vez que disminuye el tamaño de las unidades productivas.

Esta evolución tiene, por un lado, la ventaja de crear tejido industrial acorde con unos patrones de desarrollo endógeno, pero por otro, no es recomendable descuidar una mínima masa crítica de las empresas, capaz de incidir con fuerza en el acceso a la tecnología y en los procesos de innovación. De lo contrario, la dependencia tecnológica continuará.

4.3.1. Concentración o dispersión del empleo.

Dado que los recursos humanos que emplean estas empresas son uno de los activos principales de los procesos de acumulación y difusión de la tecnología, resulta interesante observar cómo y dónde se concentran.

Los resultados son los siguientes. Cinco parques que superan el millar de empleos, concentran el 79,5% del empleo total. A su vez, los tres primeros parques que surgieron, concentran el 39% del empleo total, y los dos últimos en aparecer

que están operativos (Alava y Cartuja '93) suman más de 5000 empleos, que suponen el 39,7% del total analizado.

Aparte de Cartuja '93, que tiene una estrategia y unos apoyos diferentes, la política industrial del País Vasco ya tiene sus frutos, además de en el cinturón industrial de la capital alavesa, en Miñano. Este parque, que se ha incorporado recientemente en la red, concentra el 6% del total del empleo. Es decir, en empleo y también en empresas que han adquirido parcela se acerca a parques de la primera generación como Paterna o Málaga y supera claramente al subconjunto de la tercera fase como Orense, Boecillo y Asturias.

Por encima de esta evolución de un parque tan joven, las últimas inversiones en Alava y Zamudio, nos hacen pensar que el controvertido problema referido al papel de las inversiones de las multinacionales y su flujo de transferencia tecnológica hacia el potencial local, se desarrolla y se manifiesta en la medida que existe una acumulación local de capital, de *saber hacer* y de conocimientos científicos y/o técnicos. AT&T en Madrid, los proyectos de Ericsson, Daewoo, Pepsico Co., Saunier Duval, etc, todos ellos en el País Vasco, o las multinacionales de electrónica e informática en el Vallès, tienen su razón de traslado o ampliación en la necesidad de apoyarse en la capacidad local y en los nuevos eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás creados tanto por la nuevas condiciones económicas como por los gobiernos (fiscalidad, formación, servicios, etc).

Independientemente que los proyectos industriales se localicen en los parques vascos y catalanes por motivos o factores de naturaleza más clásicos (superficies, necesidad de ferrocarril, proximidad a puertos), criterios selectivos (industria con mayor contenido mecánico, mayoría de empleo en producción,

inexistencia de departamentos de I+D) y objetivos de las empresas (encadenamientos, eslabonamientos, relaciones industriales, etc), los parques en regiones con estas características son un elemento que contribuye a dinamizar el potencial tecnológico mediante los servicios que prestan. En ellos, las empresas ven un punto de referencia tecnológica donde acudir para solucionar posibles problemas técnicos de diseño, mantenimiento, mercados, legislación, etc.

Si agrupamos los parques por tramos de mayor a menor empleo, observamos un proceso de acumulación que en nada difiere a otros países europeos con más experiencia en parques tecnológicos. Como puede verse en el cuadro 3.13, sólo la Tecnópolis Sevillana acumula el 34,1% del empleo total. El 20% de los parques casi alcanzan la mitad del empleo, y el 30% de los PTs, todos ellos con más de 1500 empleos, concentran casi el 60%. Es decir, que si bien la media está en 1265 empleos por parque, Orense supone el 1,04% del total, frente al 12,8% que concentra Tres Cantos o el 12,1 % en el Vallés.

Cuadro 3.13. Empleo acumulado en los PTs españoles.1996.

P. Tecnológicos	Empleo acumulado	Empleo absoluto
10%	34,1%	4288
20%	46,9%	5893
30%	58,9%	4824
40%	70,5%	8803
50%	79,5%	9991
60%	86,7%	10895
70%	92,6%	11645
80%	96,2%	12093
90%	98,9%	12435
100%	100,0%	12567

Fuente: PTs y elaboración.

Esta concentración del empleo está relacionada con actividades bien diferentes. A pesar de las múltiples situaciones analizadas en el capítulo anterior, los parques que cuantitativamente generan y acumulan el empleo lo hacen a partir del modelo teórico de parque científico ligado a la investigación y aquel otro en el que el producto o servicio son los protagonistas de la innovación (Castells, M., 1992; Méndez, R.,-Caravaca, I, 1996).

Cartuja '93 es un proyecto reciente que tiene el 38,3% del total del empleo concentrado en el 46,8 % del total de las empresas, o sea, en 52 empresas clasificadas en tecnologías avanzadas, el resto en servicios. Es decir, que pese a la posible distorsión comparativa, fundamentalmente predominan las actividades de servicios. Por su parte, los PTs primeros en aparecer acumulan el empleo en tareas y actividades más ligadas y próximas a nuevos procesos industriales. Ensamblaje y prototipos de motores y maquinaria industrial en Zamudio, producción de gases, air-bags, chips, etc. en Málaga, diseño de prototipos y desarrollo de productos con fuerte valor añadido en Tres Cantos, y servicios avanzados en el Vallès.

Por supuesto, si descendemos a nivel de empresas nos encontramos con que Hughes Microelectronic concentra más del 40 % del empleo total en Málaga; COREN y UMA más del 50% en Orense; el grupo farmacéutico y el aeronáutico en Tres Cantos más del 25% cada uno; Olivetti con más de 200 empleos, el 13,5 % en el Vallés; sólo Gamesa en Alava supone casi el 30%; en Boecillo, la empresa CRISTALOYD de la Junta de Castilla y León el 9%, y así sucesivamente para cada parque.

Ahora bien, salvando las distancias y sin entrar en la importancia de los parques que, pese a la concentración del empleo por supuesto la tienen, los datos

anteriores indican una tendencia que se repite. El grado de concentración del empleo, y por tanto de recursos de conocimiento y acumulación de tecnología o de *saber hacer* en los parques españoles, es igual o superior al de Francia o Gran Bretaña. En 1994, en todos estos países cuatro parques concentraban entre el 50% y el 53% del empleo total, en España son los tres primeros parques o, lo que es lo mismo, las regiones con mayor tradición industrial y capacidad de movilizar recursos para captar, asimilar y madurar tecnología ¹³⁰.

En consecuencia, desde el punto de vista de la concentración del empleo y también de las empresas, la transición a la era de la electrónica, no implica la parcial desintegración de las viejas concentraciones industriales y la aparición de otros polos tecnológicos nuevos. Al contrario, los territorios líderes, y también las empresas, en el nuevo paradigma ya lo eran en los anteriores (Cataluña, Madrid, País Vasco).

Los parques contribuyen a una reorganización industrial mediante pequeños desplazamientos de la actividad a nivel interno de área metropolitana (Tres Cantos, Vallès, Zamudio). Esto quiere decir que los desequilibrios regionales están servidos una vez más, pues la brecha abierta durante décadas con tecnologías mecánicas continúa su curso con las nuevas tecnologías y empleos. No obstante, cabe una esperanza si los proyectos nuevos anunciados en España, Portugal e incluso Italia, se llevan a la práctica. Sin duda, serán elementos de reajuste espacial

¹³⁰ Por supuesto que el número cuantitativo no es indiferente. En Francia, en 1980 había tres tecnópolis, ahora son más de 30. En Alemania, entre 1981 y 1989 se crearon más de 40 Centros de Innovación. En el Reino Unido en 1990 eran 36 y en 1994 fecha para la que hay datos de empleo acumulado 43. A los 6 parques italianos del norte, se suman 13 proyectos de parques tecnológicos aprobados por el gobierno italiano en 1993. Actualmente se calculan más de 200 parques funcionando en toda Europa. Véase Ayer... hoy y Mañana de los parques tecnológicos en España, obra citada, pp. 23, 25 y 29. También Escorsa, P. (1997). La tendencia hacia los parques tecnológicos virtuales. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona (mimeografiado). Una referencia particular, pero no exclusiva a Gran Bretaña, está trazada en Doreen Massey, Paul Quintas y David Wield, High Tech Fantasies: Technology Parks in Science, Society and Space. Londres, Routledge, 1992, pág. 9 y en especial el capítulo 5.

y contribuirán a un mayor equilibrio de los recursos como ocurre en la red vasca al plantear tres parques tecnológicos, siempre y cuando sean complementarios por lo menos en actividades.

4.3.2. Empleo según zonas productivas.

El cuadro 3.14, todavía señala un 60% del empleo concentrado en las grandes empresas instaladas en parcela. No obstante, en los parques más recientes el empleo, así como las empresas, también se localiza en CEIs y en edificios. Esto pone de manifiesto, por un lado, el pequeño tamaño de las empresas que se instalan en edificios y, por otro, el peso que tienen en el conjunto los primeros parques y las grandes empresas que son capaces de atraer en el momento inicial.

Cuadro 3.14. Empleo en los parques tecnológicos según tipo de área funcional, 1996.

P.Tecnológico	Parcela	CEIs	Edificios	Total
PT T. Cantos	1549	56	- (4)	1605
PT Zamudio	1301	41	58 (5)	1400
PT Vallés	765	460	285	1510
PT Valencia	385	84 (3)	435	904
PT Málaga	860	278	50	1188
PT Asturias	- (1)	127	215	342
PT Boecillo	152	85	211	448
PT Orense	11 (2)	114	7	132
PT C' 93	1983	-	2305	4288
PT Alava	662	70	18	750
PT S. Sebastián	-	-	-	-
Total	7668	1315	3584	12567

Fuente: PTs y elaboración. (1) Previsto próximos años. En 1995 había 3 edificios construidos donde trabajaban las instituciones oficiales, 14 parcelas reservadas y 7 empresas con posibilidad de trasladarse al parque. (2) Previsto para 1996-1997. En 1996 una empresa, (UMA) Unidad de Materiales Avanzados estaba previsto instalarse. (3) En el resto de CEEIs de la región 163 empleos. (4) A finales de 1995 se instaló una empresa de telecomunicaciones en el Edificio de Encuentros.

Por otra parte, en varios parques las empresas y el empleo en los edificios son o están relacionados directamente con el desarrollo tecnológico -D-. Así ocurre con más de dos millares de empleos repartidos en Valencia, Zamudio, Boecillo, Orense, Asturias y Cartuja' 93. En Zamudio, además de la red EITE y el Instituto Europeo de Software. En Valencia, la red de institutos del IMPIVA, y en Boecillo el compromiso de la Politécnica de Valladolid está gestando centros de pruebas en automoción y unidades técnicas de diversificación y ahorro energético. En Cartuja '93 fundamentalmente son institutos públicos que se trasladan a los pabellones y realizan investigación aplicada (Centro Nacional de Aceleradores y Radiación Sincrotrón, el Instituto Andaluz de Automática Avanzada y Robótica, el Centro Andaluz de Metrología Dimensional y Eléctrica y el Centro de Nuevas Tecnologías del Agua).

Dos parques que no tienen centros o institutos tecnológicos en su interior son el Vallés y Tres Cantos. El primero los tiene localizados a dos kilómetros escasos, y en su interior las empresas recogidas en el sector de ingeniería, realizan estudios de EIA e ingeniería civil, es decir, las mismas funciones que el CEDEX en Tres Cantos.

En este parque de Madrid, el gobierno regional dispersó los institutos por el área metropolitana de la CAM y sólo ha dejado un proyecto previsto para el Centro Nacional de Microelectrónica perteneciente al CSIC inaugurado en Octubre de 1996. Sin embargo, en su área inmediata se localiza el Centro de Biología Molecular del CSIC y 4 centros tecnológicos con más de 300 empleos realizando estudios de ingeniería civil, con varias decenas de becarios como conexión con el tejido industrial y con la sociedad.

En definitiva, de nuevo se pone de manifiesto las diferencias entre parques. Excepto el Vallés, los primeros tienen su potencial en el parcelario. En el resto, son los edificios. Y, como veremos, en cuanto a los centros capaces de generar sinergias e investigación, existen tantas líneas abiertas como parques. Tal vez, Valencia y Boecillo en fases y situaciones diferentes tengan en común la voluntad de los gobiernos para crear una red de centros o institutos tecnológicos y localizar varios de ellos en los parques. Con ello, se pone de manifiesto una mayor consciencia e incipiente tendencia a desplazar la especialización mecánica hacia desarrollos tecnológicos significativos, especialmente en aquellas actividades más basadas en la tecnología que necesitan un conjunto de políticas públicas, incluida la protección y apoyo estatal o local, sin las cuales la nueva industria no brotará por sí misma de los parques tecnológicos.

4.3.3. Técnicos o investigadores.

Otro elemento crucial del nuevo paradigma sociotécnico es la fuerza de trabajo abundante, especializada, y directamente relacionada con la tecnología. Pues bien, conjuntamente más del 60% de esta fuerza de trabajo es titulada, en su mayoría preparados técnicamente, con una función, que es captar, asimilar y acelerar los procesos de difusión de tecnología, productos nuevos, normativas y metodologías de organización al tejido industrial.

A pesar de las diferentes clasificaciones que ofrecen los parques (técnicos, técnicos superiores, titulados, personal en I+D, semicualificado, etc), ninguno de ellos supera más del 30% del empleo en tareas conjuntas de gestión y administración; aunque Valencia se acerca a esta cifra con un 28% debido a las sedes y empresas públicas, y en Asturias todo el empleo pertenece a organismos

oficiales. El cuadro 3.15 y el gráfico 3.7, recogen el porcentaje de técnicos y de éstos los que tienen relación directa con actividades de I+D.

Cuadro 3.15. Tipo de empleo en los PTs. (1996).

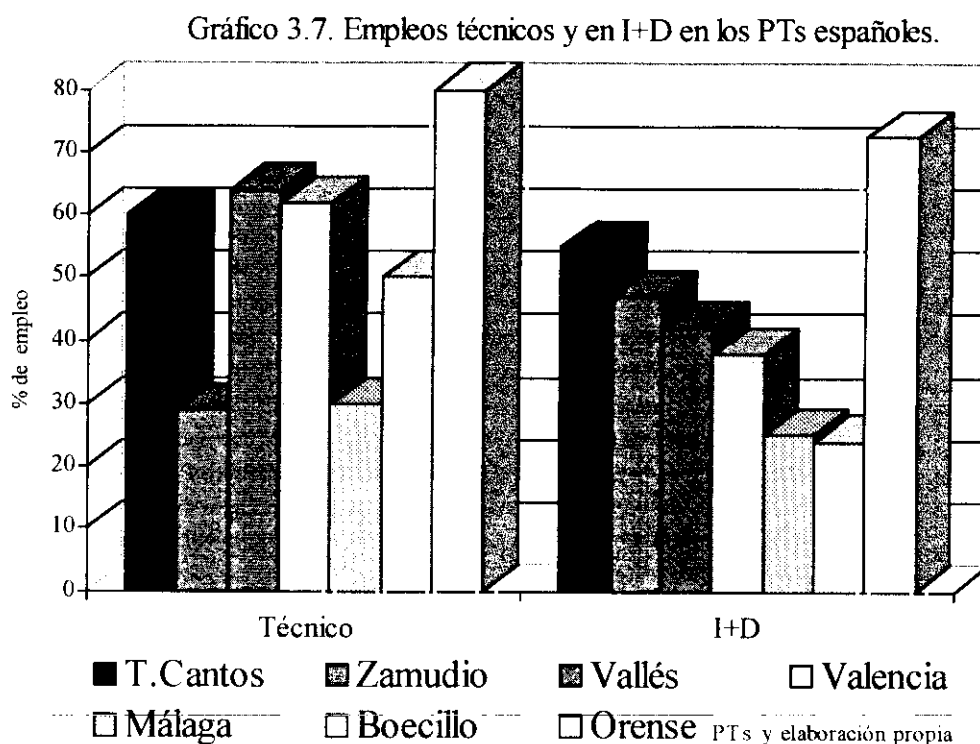
P.Tecnológico	Empleo	Técnicos	I+D
Tres Cantos	1605	963(60,0%)	882(55,0%)
Zamudio	1400	938(52,7%)	657(46,9%)
Vallès	1510	967(64,0%)	604(40,0%)
Valencia	904	542(60,0%)	361(40,0%)
Málaga	1188	356(30,0%)	297(25,0%)
Orense	132	95(72,0%)	86(65,0%)
Boecillo	448	224(50,0%)	107(24,0%)
TOTAL	7187	4085(56,8%)	2994(41,6%)

Fuente: PTs y elaboración propia.

Excepto Boecillo donde los técnicos suponen algo más del doble que el personal en I+D, todo los PTs muestran situaciones semejantes en los dos tipos, siendo el empleo dedicado a I+D ligeramente menor que el total de técnicos. Existe una concentración en Tres Cantos, Vallès y Zamudio que llega al 65% en los técnicos y supera el 70% en I+D. Todos los parques superan la mitad o más del empleo en la tipología de técnicos. Los contrastes se establecen en Málaga que se caracteriza por el sensible alejamiento del resto. Sólo el PT de Málaga está por debajo, debido fundamentalmente a la función de producción que tienen los grandes establecimientos atraídos recientemente y a la escasa o nula presencia, todavía, de centros de investigación.

Esto quiere decir que junto a Tres Cantos, donde no se localizan centros de investigación, son los parques donde las compañías más recursos humanos dedican a I+D, es decir, casi todo el empleo técnico está dedicado al binomio I+D. En

Orense donde se alcanzan porcentajes elevados, se debe a la puesta en marcha del parque con un laboratorio de la Junta de Galicia, a COREN, y a una unidad técnica apoyada con tecnología Du Pont, S.A. que no guarda ninguna relación con la especialización de la provincia e incluso de la región.



Otros contrastes se observan en Zamudio o en el Vallès, donde 300 técnicos de empresas que prestan servicios de ingeniería no están en I+D. También el modelo valenciano con 200 empleos menos que Málaga, pero con más técnicos no destinados a I+D acusa el peso de la sede del IMPIVA mediante las empresas públicas y los institutos de tecnología aplicada.

Podríamos pensar también que la creciente inversión en recursos I+D supera la inversión en capital, por lo menos en un plazo corto tras la instalación. Si esta tendencia fuese así, las empresas podrían estar entrando en una fase en la que

dejarían de ser el lugar de producción para ser, cada vez más, el lugar de desarrollo de conocimientos, toda vez que por muy intensivas en ciencia que las podamos clasificar (Pavitt, K., 1994) no cuentan con tamaños apropiados y no realizan I+D propio en la medida que dependen de laboratorios matrices y universidades (Vence, X., 1995).¹³¹

En este sentido y dada la importancia que estos parques otorgan al departamento de I+D, el conjunto de las empresas están en una fase *defensiva* caracterizada por seguir el ritmo de cambio tecnológico y de competir con los líderes intentando introducir nuevos productos diferenciados, o *imitativa-dependiente* con personal cualificado suficiente para dar servicios respuesta a los clientes (Barceló, M., 1994, 77-78). No es fácil que estos proyectos asuman el riesgo necesario para tener diseñadas estrategias *ofensivas* en las que el departamento de I+D genera innovaciones propias y las conduce hasta la producción y el mercado, pues son empresas o establecimientos que tienen detrás el apoyo de potentes maquinarias desde donde les llega el conocimiento originario, las directrices generales, las patentes, etc. (laboratorios Bell, industria militar, *lobys* farmacéuticos). Aunque son empresas bastante representativas de actividades incluidas en sectores “basados en la ciencia”, obedecen como varios autores ponen de manifiesto a una I+D industrial que tras un proceso de descentralización de la I+D en sentido restringido comercializan productos adaptados a las necesidades específicas de los mercados regionales (Ferrè, R., 1990; Roussel, Ph. y otros 1991; Vence, X., 1995, 400).¹³²

¹³¹ Una reflexión de este tipo invita a repensar la función de la empresa. Posiblemente, la globalización, deslocalización, transferencia y liderazgo tecnológico se puedan resumir así: “si la inversión en I+D empieza a superar la inversión en capital, se puede decir que la empresa empieza a dejar de ser el lugar en el que se produce para ser el lugar en el que se piensa”. citado por Surís, J. M. (1994). Investigación y desarrollo en la ..., p. 614 obra citada. El original puede verse en Kodama, F., (1989). How research investment decisions are in Japanese industry. The evaluations of scientific research, p.201, Wiley, Chichester, Ciba Foundation conference. Tokio.

¹³² EL Manual de Frascati revisado en 1980 intenta delimitar la I+D en tres bloques: “investigación fundamental o básica”, “investigación aplicada” y “desarrollo tecnológico”. Desde el punto de vista institucional podemos

Si tenemos en cuenta que la industria intensiva en conocimientos depende del acceso a flujos muy selectivos de información que son costosos y que requieren experiencia y sabiduría en su manejo, podemos concluir que la elevada proporción de personal técnico realiza actividades de desarrollo tecnológico, lo que conlleva ciertas relaciones con la I+D aplicada en aquellos parques con ventajas localizadas en regiones fuertemente urbanizadas y con centros de formación e infraestructuras universitarias bien diversificadas, como ocurre con Tres Cantos y el Vallès, que son los que más recursos humanos destinan a la investigación y el desarrollo.

En definitiva, el factor humano y su preparación es esencial tanto para favorecer la creatividad como para facilitar los flujos interiores y exteriores. Su estructura de cualificaciones, la polivalencia y movilidad detectada entre centros y empresas (Tres Cantos, Zamudio, Sevilla), reflejan una respuesta de las empresas a la variabilidad del mercado, de los proyectos en curso y de actividades estacionales, en las que la transición al nuevo paradigma informacional dibuja cambios de mayor alcance en la estructura socioprofesional. En estos parques tecnológicos, si bien es cierto que las disciplinas de carácter tecnológico se introducen con retraso en la universidad española y con un modelo cíclico que no favoreció la aparición de “emprendedores” como en E.E.U.U (Mandado, E., 1992, 45), el empleo tiene una formación técnica adquirida fundamentalmente en el exterior de la empresa, es decir, en la universidad, lo que constituye una ventaja y una precondition para el aprendizaje tecnológico, especialmente en la era de la información, que los centros de investigación y las compañías valorizan con el fin de guiar los procesos de innovación.

diferenciar la I+D en dos tipos de estructura: I+D industrial, realizada por empresas públicas o privadas, e I+D Pública y/o Universitaria. Dada la escasa presencia todavía de centros localizados en los parques pertenecientes al segundo tipo, se opta por una I+D de tipo industrial.

Según la configuración sectorial de Pavitt, también desde esta óptica los parques tecnológicos españoles se mueven entre sectores más *basados en la ciencia* (Cartuja '93 e incluso Tres Cantos o Zamudio), en los que lo que importa sobre todo es la formación universitaria y la capacidad de investigación, y aquellos donde predominan sectores o actividades dominadas por *proveedores especializados*. Alava, Málaga, Boecillo y Orense son ejemplos con empresas y empleos con cualificaciones medias donde lo que importa es la destreza y la competencia técnica del empleo y de los ingenieros diseñadores en los campos de electrónica, mecánica, automática, telecomunicaciones, etc.

En relación con el paradigma de la información, los parques en conjunto cuentan con un empleo preparado para generar efectos positivos en todos los sectores nuevos. Al formar parte de empresas de ámbito multinacional y nacional, es un factor importante para reducir la ventaja tecnológica específica del país mediante procesos de transferencia de tecnología al conjunto del sistema nacional de innovación.

Seguramente se puede ver en esta estructura y características del empleo según parques, un potencial tecnológico de adaptación al cambio de actividades mecánicas al paradigma informacional elevado o cuando menos alto. Sin embargo, como la innovación no es lo que realiza el empleo en I+D, sino un proceso complejo en el que prevalece una función de distribución de tareas, actividades, recursos, subfunciones, etc., existen tantas potencialidades como parques y especializaciones. La cooperación interna y externa que puedan tejer los parques con este empleo así como la naturaleza y variedad de relaciones, serán fundamentales para los logros de los parques y sus propias regiones industriales. Sectores como la máquina herramienta, los bienes de equipo industrial e incluso la

nueva robótica se desarrollan tecnológicamente a través de relaciones interindustriales, una de las carencias manifiestas que todavía se observan cuando se estudian estos nuevos espacios productivos.

4.3.4. Las redes de investigación e innovación.

En España, los parques tecnológicos se han diseñado, planificado, urbanizado y comenzado a funcionar con media docena escasa de empresas a las que se añaden las pymes. Hemos visto que todos ellos surgen con el apoyo de los poderes públicos y que se constituyen en sociedades anónimas para llevar adelante los fines trazados. Además, todos hacen mención a las necesarias relaciones con centros de investigación, universidades e institutos, como mecanismo para integrar los conocimientos, información y experiencia generadas por este conjunto de instituciones en las economías regionales. Esto es, las redes de investigación como elementos impulsores de sinergias y mecanismos de transferencia de tecnología e innovaciones.

En el cuadro 3.15 se recogen las instituciones y agentes actualmente comprometidos en cada parque. Como puede verse, el *entorno científico* está presente en todos los parques con especial presencia en el Vallès occidental, en el área urbana de Sevilla, y en Madrid mediante ocho universidades y el Consejo de Investigaciones Científicas con varios centros dispersos por el noreste metropolitano de Madrid. Hasta aquí, podemos decir que, estos parques tiene a favor un entorno propicio para la selección del empleo acorde con las cualificaciones requeridas y la transferencia de conocimientos con centros universitarios de rango nacional e internacional, siempre que encuentren los mecanismos y relaciones adecuadas en entornos tan necesarios, a veces, menos

proclives al riesgo e incertidumbre que conlleva la innovación, como son las instituciones financieras, el entorno profesional de servicios avanzados, las instituciones y asociaciones sindicales, sociales, etc.

Entre el quehacer de la ciencia y el conocer de la industria tenemos el *entorno tecnológico* en la acepción de Fernández de Lucio, I.-Conesa, F. (1996). Éste está presente o próximo a todos los parques tecnológicos operativos por ahora. De nuevo, si observamos el cuadro anterior, el parque de Zamudio y el de Paterna junto a los parques de Andalucía son los que más apuestan por mantener vínculos de tipo tecnológico.

Es más, frente a la juventud de entornos como los de Orense, Boecillo e incluso Valencia, más próximos todavía al paradigma mecánico, la especialización de los institutos y centros andaluces nos indica una clara tendencia por las nuevas tecnologías y una cierta proximidad a los problemas técnicos derivados del medio ambiente, recursos naturales y ciencias de la tierra.

Por último, el *entorno institucional* es el menos representado. En parques como Tres Cantos, Zamudio, Boecillo o Valencia podemos decir que no se completa el circuito de la innovación. Tal vez, la autonomía de las empresas en Tres Cantos, la concentración de institutos y la escasa evolución empresarial de Paterna, la tradición e individualismo en Castilla y León, o las aparentes soluciones técnicas de la red EITE configurada alrededor de agrupaciones de empresas sectoriales, expliquen la ausencia de agentes sociales y la falta de colaboración entre elementos de diferente naturaleza que pongan en práctica y movilicen iniciativas en favor de la innovación.

Cuadro 3.15. Universidades e institutos de investigación vinculados a los PTs.

	Universidades	Institutos	Otros centros
T. Cantos	-Universidades Politécnica, Alcalá de Henares y Autónoma de Madrid	Muy próximos	-Centro Nacional de Microelectrónica (CNM)
Vallés	-Universidades Politécnica de Cataluña, Central de Cataluña, Autónoma de Barcelona	-Instituto Catalán de Tecnología. -Laboratorio General de Ensayos	-Asociación Catalana de Moldes y Matrices -Centro Catalán de Calidad -CNM
Zamudio	-Universidad del País Vasco	-Red EITE -Institut. Europeo de Software	-
Valencia	-U. Polité de Valencia	-Red IMPIVA	-
Málaga	-Universidad de Málaga.	-Inst. de Automática y Robótica. -Inst. de Ondas Milimétricas. -Inst. de Calidad del Software. -Inst. de Lógica y Computación. -Inst. Andaluz de Imagen	-CETECOM -Centro Andaluz de Documentación en Normalización y Fabricación
Boecillo	-Universidad Politécnica de Valladolid (ESIT)	-Centro de Ahorro y Diversificación Energética -Centro de Tecnología Láser. -Centro I+D en Automoción.	-
Orense	-U. de Vigo (Ingeniería Técnica de Informática, Campus de Orense)	-Instituto de Metrología. -Instituto de la Madera. -Instituto Tecnológico del Deporte.	-FEUGA (Fundación Empresa Universidad de Galicia).
Asturias	-U. de Oviedo (Escuelas de Ingeniería Eléctrica, Química e Informática)	-Red IFRA	-Centro de Construcción, Experimentación pesquera y Explotación de Minas
C' 93	-Universidad de Sevilla. -CSIC.	-Instituto de Prospectiva Tecnológica de Sevilla. -Instituto Andaluz de Tecnología (Sevilla). -OTRI (Univ. de Andalucía).	-Centro de Enlace del Sur de Europa (CESAND). -Centro de Servicios Tecnológicos Aplicados. -Escuela de Organización Industrial. -Confederac. de Empresarios.
Alava	-Universidad del País Vasco.	-Red EITE	-Centro de Ensayos e Investigación en Aeronáutica. -Centro de Ensayos e Investigación en Energía.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por los PTs.

Los datos, la información recabada y, sobre todo, la experiencia en el norte metropolitano de Madrid, señalan que atrás quedan las primeras intenciones positivas del empresariado y diversas instituciones acerca de la innovación valoradas por Gamella, M. (1988), cuando los parques tecnológicos no eran más que ideas y proyectos de urbanización. Pero es más, atrás queda también como hemos visto aquéllas ideas vertidas, posiblemente con antelación, por empresarios y gestores por las que “los objetivos primordiales de un parque tecnológico deben ser el desarrollo científico y tecnológico de la región y la creación de empresas...” (Gamella, M., 1988, 149). Cuando menos, el tiempo y las diferentes visiones están modificando el orden y la prioridad de esos dos objetivos.

Dos observaciones más al cuadro anterior. La primera se refiere al ligero desplazamiento de los elementos e instituciones que pueden propiciar la innovación hacia Andalucía, Madrid, el Vallès y, teniendo en cuenta la red EITE, hacia el País Vasco. Esta situación real coincide, excepto en Andalucía, con trayectorias tecnológicas diversificadas, con regiones donde más se ha invertido en I+D, y con estructuras sociales que tiene acumulado un *saber hacer* industrial.

La segunda está referida a la imagen que proporcionan los promotores, gestores y demás agentes de unos parques que realizan la función de interfase entre el entorno científico y el industrial. Sin embargo, la realidad indica que nos encontramos ante una variedad de situaciones concebidas en diferentes momentos y, por tanto, todavía frágiles cuando no inexistentes. A pesar de los centros, institutos y universidades que los promotores declaran como mecanismos de enlace para desarrollar una red de innovación, conviene señalar que al contrario que en EE.UU, Reino Unido y recientemente Portugal, las universidades no son instituciones promotoras de los parques tecnológicos españoles ni, como veremos,

todavía agentes con fuertes ligazones de capital, recursos humanos ó proyectos de investigación básica o aplicada para generar sinergias y transferencia de conocimientos.

Los compromisos para desarrollar parques desde las fases iniciales con recursos universitarios, aparte de Cartuja '93, se han intentado llevar a la práctica en dos parques:

-Alcalá de Henares mediante una posible implicación fuerte de la Universidad alcalaína en el desarrollo del Corredor del Henares.

-Y, en el proyecto de Vigo, donde el protagonista debería ser la universidad de Vigo a través del Instituto de Electrónica Aplicada “Pedro Barrié de la Maza”; según los datos últimos, a mediados de 1997 las diferencias entre instituciones están abortando un proyecto que de por sí nace con las consabidas dificultades españolas derivadas del control urbano mediante Planes Generales, cambios políticos, modificación de la legislación de suelo, falta de riesgo por lo desconocido como es la tecnología y escasa proyección de determinadas universidades.

Por otra parte, ya hemos dicho que ha primado la concentración-atracción de grandes empresas y su proximidad física con universidades o institutos de investigación aplicada en la creencia de que era un ingrediente básico para generar relaciones interempresariales y transferencia de conocimientos. Sin embargo, las redes de cooperación de las grandes empresas son más bien de ámbito supralocal, por una razón: la cooperación tecnológica tiene hoy en día una dimensión global. Se ha comprobado que las empresas de Tres Cantos tienen su red en el exterior, apenas mantienen relaciones con otras sectorialmente afines localizadas a escasas

decenas de metros. En el Vallés, el 34,4% de las empresas mantienen relaciones con otras no ubicadas en el parque, y otro 21,1% con empresas extranjeras.

Es cierto que la proximidad física y la concentración en espacios adaptados como los parques tecnológicos posibilitan ciertas sinergias, pero estos primeros datos indican que las empresas se relacionan, independientemente de la distancia, con otras empresas o centros de investigación que trabajen en el mismo campo o actividad. Sin olvidar que en un país como en España, en tecnología los nuevos avances suelen venir del exterior, la participación en buenas redes tal vez sea más importante para las empresas y los investigadores que la mera proximidad física.

A partir de este contexto general y de las consideraciones particulares señaladas, podemos diferenciar, por lo menos, cuatro situaciones o estrategias de redes de innovación en los parques tecnológicos.

1. El primero centrado en Andalucía, a su vez, con dos variantes correspondiente a sendos parques tecnológicos. Los dos parques tiene por objetivo conseguir que el desarrollo tecnológico empuje al desarrollo económico de la región, razón de la existencia de cualquier parque tecnológico español.

1.1. En Andalucía, una región sin tradición tecnológica el final del milenio y el cambio y adaptación a las nuevas condiciones de la economía se intenta resolver con la tecnópolis sevillana que no termina de encontrar el modelo adecuado a un suelo con una excelente localización urbana en el que con ocasión de la Exposición Universal de 1992 se han invertido más de 100.000 pesetas por metro cuadrado sólo en RDSI, además de las infraestructuras específicas para la

investigación¹³³. Las limitaciones administrativas de no vender a empresas los terrenos del PCyT, y de no permitir en él industria manufacturera se unen a la imposición de atraer industria puntera en una región donde todavía no existe trayectoria tecnológica definida. Lejos están las declaraciones oficiales de hacer de Sevilla un polo industrial. Junto a un parque tecnológico obligado por la administración a la supervivencia, llega a la Isla de la Cartuja un parque de atracciones que ocupará la atención, los esfuerzos y unas 30 Ha.

No obstante, el proyecto Cartuja '93 en virtud de su planteamiento inicial como parque científico y tecnológico, tiene abiertas dos líneas sinérgicas a desarrollar. Una de ellas, las sinergias entre actividades dentro del parque configuradas en torno a la universidad de Sevilla, los vínculos con el CSIC mediante varios centros especializados en actividades de biotecnología, los centros regionales de investigación, los centros de I+D de empresas y los centros de transferencia. La segunda estrategia, persigue sinergias entre el propio complejo y el entorno urbano para desarrollar la I+D en Informática y Electrónica, y la I+D en Telecomunicaciones y Ciencias de la Información, actividades prioritarias actualmente para el desarrollo de la región. Aunque las relaciones con la universidad son todavía escasas ¹³⁴, cabe plantear una estrategia de tecnópolis, seguramente sencilla por mi parte pero coherente con el posterior desplazamiento del proyecto hacia un modelo de desarrollo regional o más bien empresarial.

¹³³ Ver PC WEEK, Junio de 1977, pp 3-7. Monográfico sobre los PTs en Andalucía.

¹³⁴ Estas líneas están más desarrolladas en Cartuja 93 (1996), Sevilla Tecnópolis. Parque Científico Tecnológico. Sociedad Pública Cartuja 93, S.A, Sevilla, 119 págs. Los resultados por ahora no son cuantificables, pero ya han surgido una decena de centros activos que apuestan por aprovechar las sinergias en materias y recursos medioambientales, informática y telecomunicaciones. Entre ellos, se encuentran SADIEL, CASTA, Instituto de Fotosíntesis y Bioquímica Vegetal, el de la Grasa, el Centro de Tecnologías de las Agua (CENTA) que se vislumbra como motor de una posible área de especialización en el futuro y el de Nuevas Tecnologías de la Energía (CENTER).

-La ciencia básica o fundamental queda en un plano, por lo menos, secundario, y seguramente también la creación de tejido inducido desde el parque por lo menos a medio plazo. Esto se comprueba, como veremos en el apartado siguiente, mediante el número de empresas y empleo destinado a las actividades avanzadas.

-Como la función de innovación es distinta para cada región y para cada especialización sectorial, podemos decir que la transferencia, innovación y desarrollo se procuran mediante empleos y actividades que fomentan la difusión de productos nuevos y la asimilación de tecnología en sectores clave para la provincia y región como la alimentación, el medio ambiente, los recursos acuíferos y marinos, etc. (delegaciones de empresas multinacionales, centros de investigación de nivel regional y, en general, mediante el entorno tecnológico).

-Además, se incide en la formación del personal mediante EOIs, institutos, y universidades. Pero sobre todo, apoyándose en las ventajas comparativas, los gestores trabajan en la proyección externa -regional-nacional-internacional-, que era uno de los objetivos del proyecto, mediante las acciones de cooperación (empresarios, asociaciones, cámaras de comercio, agentes locales públicos), que contribuyen a los procesos de innovación y a desarrollar el potencial histórico, el turismo, el comercio y los vínculos derivados de la historia, situación geográfica e imagen.

1.2. La segunda variante en Andalucía se presenta más sencilla pero es más compleja por el sorprendente vacío industrial inmediato al parque tecnológico de Málaga. Sin embargo, desde posiciones más pragmáticas y a largo plazo parece que ha encontrado su modelo. El afán de promover empresas y de introducir nuevas tecnologías se está resolviendo mediante un esfuerzo continuado e inteligente de la gestión del parque.

Teniendo en cuenta que un parque no debe ser un fin en sí mismo, sino un vehículo para la difusión tecnológica, la experiencia en gestionar proyectos tecnológicos y el mismo conocimiento de la tecnología por la dirección junto a un esfuerzo constante, la estrategia se dirige a concentrar tecnología mediante empresas que por factores históricos recientes han permitido reunir fabricantes de telecomunicaciones en Málaga, además de una treintena de pymes avanzadas localizadas en el parque malagueño.

Este parque, aunque no ha conseguido iniciar contactos con la universidad malagueña ni con el entorno de institutos tecnológicos, reconoce la necesidad y los beneficios asociados de tener cerca las universidades e institutos, sin embargo, sus relaciones con la universidad son secundarias o terciarias. Su juventud, los proyectos retrasados para instalar seis institutos universitarios en el parque y una cierta orientación hacia las actividades de manufactura avanzada por las grandes empresas, hacen que se apoyen en unidades de I+D pertenecientes a multinacionales (Fujitsu, Alcatel, Siemens-Matsushita, RWTÜV, Cartepillar) y empresas nacionales de capital europeo localizadas en el Centro de Tecnologías Auxiliares.

Este edificio cumple la doble función de trabajar en el sector de las telecomunicaciones, y de ayudar al mundo empresarial. Está compartido por empresas a las que no interesa construirse su propio edificio, con lo que reducen la inversión inmobiliaria de su proyecto. Además, se aprovechan las sinergias productivas, y otra derivadas de la tecnología de producción. La mayor parte de estas empresas son subcontratistas y auxiliares de otras de mayor capacidad ubicadas en Málaga (“proveedores especializados” en la clasificación de Pavitt,

1984). Cuatro de las once instaladas se dedican a telefonía, dos a la electrónica y dos a la informática.

El esquema se completa con múltiples iniciativas nuevas que tienden hacia la convergencia en formación, ideas, sinergias y transferencia de tecnología. Es decir, que desde una metodología *up-down/down-up* se está diseñando el embrión de lo que podemos denominar una red “informal” tejida de relaciones que van del interior al exterior del parque y viceversa.

-Al contrario que en Cartuja '93, como la universidad no está presente, la formación corre a cargo de CETECOM, INGENIA y Asit, tres empresas experimentadas en la gestión de la tecnología.

-Al igual que Zamudio, Málaga pretende integrar el parque socialmente mediante una empresa interna como es Innova Más con un objetivo, mostrar el parque a unas 1500 personas/mes y las actividades innovadoras a las pymes mediante muestras de tecnología anuales. En esta dirección, en 1994 ya había enseñado el parque a 25 empresas locales y 10.000 visitantes.

-Además, iniciativas promovidas por la propia Sociedad PT de Andalucía, S.A como el Centro de Tecnologías Auxiliares, el IAT (Instituto de Tecnología Andaluz), el Centro de Formación Ocupacional, creado en 1990, el Centro Tecnológico del Guadalhorce creado en 1995, AITEMA (Mueble Andaluz), Instituto de I+D Control y Calidad en la Edificación y una docena más de empresas y asociaciones creadas muy recientemente como ASIT, Jóvenes Emprendedores, etc trabajan en el campo de la promoción, difusión y transferencia de tecnología mediante cursos, ciclos formativos contactos, informes, ideas y trucos de carácter técnico e innovador.

-El aumento de la competitividad, la globalización y la participación en programas de la U.E., han llevado a los gestores del parque a crear una Unidad de Apoyo Comercial, subvencionada desde la administraciónn cuyo objetivo es el apoyo integral a las empresas en cualquier punto que eleve, el aumento de sus ventas, la calidad de los productos (homologaciones ISO 9000), y consiga una “marca de origen PTA”.

Claro está, la estrategia se dirige a crear opinión y tejido favorable al parque y permeable al cambio social e industrial; y para ello, todavía necesita del impulso proporcionado por los promotores y tiempo para aprender a hacer. Posiblemente, la difusión de innovaciones que es la segunda fase del proyecto comenzará a dar frutos a comienzos del siglo XXI.

2. Ciertamente, en el resto de parques tecnológicos apenas se observa un modelo claro de apoyo, ayuda a la innovación y desarrollo científico tecnológico fuera de los objetivos específicos de las empresas. No obstante, algunos factores y elementos comunes nos permiten englobar, más por razones de sistematización que por la existencia de un modelo de parques en red de innovación, al PT del Vallès, Tres Cantos y Zamudio.

Fruto de la proximidad a la Autónoma y al resto de universidades catalanas, el parque del Vallés también ha tenido un apoyo incondicional de las universidades y varios institutos como el CNM, pero sin compromisos de tipo vinculante. Los más de 200.000 estudiantes, la proximidad a la gran ciudad que supone Barcelona y al tejido industrial localizado en los corredores, pueden presuponer un grado considerable de relaciones informales al estilo de los míticos parques americanos. Las observaciones disponibles nos dicen que las relaciones con los centros y las

universidades existen para el 73,3% de las empresas, de las cuales 27 compañías han contactado con la Politécnica, y 24 con la Autónoma, mediante graduados y postgraduados que realizan prácticas por encima del desarrollo de ideas y proyectos conjuntos (Escorsa, P.-Valls, J.,1995) ¹³⁵.

Otro parque como es Zamudio, con un contexto industrial y formativo favorable a la convergencia a partir de universidades, politécnicos privados y empresas, que desde hace quince años intentan trazar la nueva trayectoria industrial a partir de actividades con fuerte contenido tecnológico y de conocimientos como son la electrónica, maquinaria y software ¹³⁶, está registrando unas sinergias con la universidad bajas. Aquí, el parque se da a conocer a los estudiantes, desde 1992-1993 se financian estancias semestrales en empresas de profesores universitarios, actualmente extendidas fuera del parque, y la universidad coopera con programas de formación para que los graduados realicen sus proyectos. Además, este esquema de por sí complejo se complementa con los centros de la red EITE y los politécnicos de la MCC que mantiene permanentemente más de 200 becarios en ingeniería eléctrica, automática, graduados medios en electrónica.

Otra dinámica es la que representa Tres Cantos, por dos motivos fundamentales. Uno, proximidad a una metrópoli de rango nacional con recursos técnicos, de conocimiento e investigación; y dos, su localización, en el eje norte

¹³⁵ Es más, los mismos autores señalan que la presencia cercana de la Autónoma no es considerada como un factor importante para la localización de las compañías en el parque. Véase Escorsa, P.-Valls, J. (1995), "Comparative study of Science Parks within the European Union".UPC, Report. Departament d'Organització d'Empreses.Universitat Politècnica de Catalunya.Barcelona.

¹³⁶ Un estudio socioeconómico de Mondragón y las repercusiones sociales y espaciales de las redes de cooperativas industriales puede verse en Henk, Th.-Logan Ch. (1991). Mondragón. Un análisis económico. Ed. Centro de Publicaciones del Mº de Trabajo y Seguridad Social, Madrid. La temprera preocupación por la tecnología y sus posteriores derivaciones pueden compararse viendo Monpin, J. (1982). "Mondragón: centro neurálgico de la electrónica vasca". Rev. Mundo Electrónico, nº 121, pp. 127-135.

del área metropolitana, cercana a facultades de tres universidades (Autónoma y Complutense de Madrid, Comillas de ICADE), varios centros hospitalarios con cobertura nacional (Ramón y Cajal, La Paz), centros del CSIC, varias unidades técnicas pertenecientes al Ministerio de Fomento, le conceden ventajas de todo tipo.

A nivel general podemos decir que el 90% de las empresas han mantenido relaciones con dichos agentes generadores de conocimiento, mediante el “nivel individual más que institucional” (Mella, M. J.,-Alvarez,-M. I.,1996; 64). Esto se explica por el elevado grado de autonomía que disponen los establecimientos, por la función que cumplen en la jerarquía de la economía mundo, por la capacidad para desarrollar tecnología propia y por el tipo de investigación que realizan ¹³⁷. Este *vis a vis* entre el profesorado y el 37,5% de las empresas tiene sus resultados en tres empresas *spin off* surgidas del profesorado universitario y en una buena masa de becarios en tareas de I+D sobre todo en Alcatel, Glaxo-Wellcome, Software de Base y Beecham.

Frente a los resultados de Tres Cantos tenemos el PT del Vallés. Según los gestores, la universidad no hace *spin-off* activo; sin embargo, cuentan con 10 empresas surgidas, mediante varios promotores, de la universidad (profesores y estudiantes). Más novedosa parece una modalidad a medio camino entre el *spin-off* y la creación de nuevas empresas, consistente en buscar promotores y crear empresas privadas mediante departamentos rentables. De la iniciativa de una empresa que ha seguido esta filosofía han aparecido 4 empresas independientes actualmente configuradas en el holding Europroyect, S.A.

¹³⁷ Según Mella,J.M.-Alvarez,M.I.(1996;71), buena parte de estas empresas operan “con autosuficiencia tecnológica”, y realizan investigación aplicada o diseño de prototipos.

Otra modalidad de cooperación detectada en Tres Cantos, si bien más coyuntural, pero que no conviene olvidar por cuanto puede englobar a la anterior y desdibujar los resultados y la posible trayectoria, es que las relaciones mantenidas hasta 1995 entre el 50% de las empresas e instituciones de niveles nacional e incluso supranacional (CERN, ESA, IAC, INTA), han sido debidas necesariamente a trabajos conjuntos para desarrollar proyectos como el SOHO, Minisat 01, etc. Ahora bien, buena parte de estas relaciones y sinergias con universidades e instituciones del exterior se han ralentizado, lo que quiere decir que se está entrado en una fase de aislamiento interno y de diversificación hacia actividades y relaciones más de tipo interempresarial dirigidas a buscar soluciones de colaboración permanentes entre ellas y su entorno inmediato, con el objetivo no tanto a crear y captar nuevas tecnologías sino de mejorar los conocimientos y la experiencia asimilada ¹³⁸.

3. A pesar de las fases diferentes en que se encuentra, un tercer grupo de parques con elementos comunes para apoyar la innovación tecnológica es el que representan los PTs de Boecillo y Valencia. Como es sabido, el parque tecnológico de Valencia se ha apoyado desde el comienzo en la red pública de institutos tecnológicos perteneciente al IMPIVA así como, en menor medida, en la politécnica de Valencia. Tampoco aquí hay relaciones con la universidad, y con el entorno tecnológico las relaciones se reducen al Instituto de Biomecánica que en 1995 mantenía cinco becarios de la universidad politécnica.

¹³⁸ Estas observaciones se deducen de conversaciones recientes con la Asociación de Empresarios y con personal técnico de varias empresas. No olvidemos que a excepción de dos empresas de bioingeniería, el peso se desplaza a las empresas incluidas en sectores como el Aeroespacial y los Servicios. Actualmente, el 80% podemos incluirlas en actividades de servicios muy avanzados, como el tratamiento de grandes cantidades de información, diseño de bases de datos, y sobre todo simulación, experimentación y prueba con potentes herramientas de diseño (Biomed, Alcatel, Software de Base, TyG II, etc). Y cuando no, está el mantenimiento de grandes equipos e instalaciones informáticas y la formación técnica a colectivos específicos.

En Boecillo, dentro de un ambicioso Plan Tecnológico Regional, diseñado por expertos vascos tomando elementos de Valencia, el interés del gobierno regional junto con la Universidad Politécnica de Valladolid, sin recursos de capital pero aportando la dirección y la secretaría técnica, las compañías privadas como FASA-RENAULT e Iberdrola en representación del sector privado mediante asociaciones sectoriales, han adquirido el compromiso para desarrollar en el parque centros técnicos especializados en telecomunicaciones, automoción, láser y automática. Fruto de ello, son los centros tecnológicos (CIDAUT, CADE, CTL, CARTIF, CIDI) que se están desarrollando desde hace tres años (Junta de Castilla y León, 1996).

4. Un entorno científico y tecnológico menos consolidado nos permite incluir un último grupo de parques cuyas redes de innovación son todavía más incipientes.

También en Alava se reconoce la necesidad de la universidad, sin embargo, su juventud y la relativa lejanía han supuesto un freno para las relaciones con las universidades vascas. Como en Málaga, una cierta orientación hacia las actividades de manufactura avanzada por grandes empresas, hacen que se apoyen en unidades de I+D pertenecientes a empresas nacionales (CETECOM, SOLAC, GAMESA), que no usan los recursos universitarios.

Orense y Asturias son ejemplos de una política industrial y tecnológica más tardía que no encuentra agentes catalizadores para conectar con un tejido industrial escaso y desarticulado. Aquí, organismos y departamentos públicos de carácter técnico, laboratorios oficiales de metrología y las Agencias de Desarrollo Regional se erigen en los presuntos motores de las sinergias y transferencia de tecnología y

apoyo a la innovación. Sólo en los últimos años se observa una incipiente preocupación de departamentos universitarios por transferir y difundir tecnología y conocimientos para elevar el desarrollo regional, con soluciones insuficientes como es calizar los recursos a las tecnologías de la información y su difusión en la sociedad y en las pymes. En Orense, a partir de la escuela de informática localizada en el campus universitario de la ciudad que colabora con el parque, y más recientemente mediante la colaboración de la universidad de Santiago; y en Asturias, a partir de la escuela de ingenieros de telecomunicaciones.

En definitiva, cada parque ensaya su esquema en función de múltiples factores como son: el tejido, la fase en que se encuentra, los recursos, la mayor o menor voluntad, preocupación y disposición de los agentes, etc. El resultado de esta diversidad de combinaciones, muestra que la capacidad para generar relaciones multidireccionales en los parques con menos posibilidades que frecuentemente coinciden con áreas de mayores necesidades, debe ser diseñada y por lo menos impulsada en los primeros años por los promotores y por los gobiernos.

Resumiendo, en el desarrollo económico y social, el entramado de instituciones juegan un papel importante como agentes que favorezcan la generación, adaptación y desarrollo de tecnologías. En España, la puesta en marcha de la actividad innovadora mediante los parques no asegura todavía la conexión de la estructura industrial con otros agentes y menos con las actividades científicas. Desde posiciones diferentes, sólo los parques de Zamudio y el Vallès nos permiten decir que han buscado una aproximación con las universidades. En Zamudio intervienen más directamente los gestores, en el Vallès son las empresas las que se acercan a la universidad. En Málaga, un indicador del distanciamiento

inicial es que las empresas *spin off* se reducen a cero. Boecillo y, más recientemente, Asturias e incluso Orense, han incrementado la actividad para establecer relaciones de cooperación con universidades, empresas y demás agentes sociales. Por el contrario, los cambios políticos han ralentizado la actividad y los esfuerzos iniciales del IMPIVA que ahora no encuentra fórmula para dinamizar un parque con otras relaciones que no sean las mantenidas entre diferentes unidades de la administración.

El modelo español de parques tecnológicos nació como si la innovación, que sólo es posible en y mediante estructuras e instituciones, estuviera dada. Se olvida la aplicación de la ciencia a la producción que determina las características de esta última y la dinamiza. Todo ocurre con la intervención explícita de las Agencias de Desarrollo sin contar con los demás agentes. Orense con buena representación de entidades iniciales sin participar es claro ejemplo de ello. Por esta razón, constituir, reconstituir y movilizar en continuo movimiento todos aquellos agentes y otros posibles se hace necesario.

4.3.4.Creación de tejido innovador y articulación espacial.

Llegados a este punto, parece conveniente avanzar algunas reflexiones sobre un tema como es el empleo y la creación de empresas innovadoras desde los parques tecnológicos.

1º. En primer lugar, los periodos de cambio tecnológico presentan especificidades importantes, pero incluso en ellos hemos visto que la capacidad y los recursos acumulados revisten un papel crítico para forzar inversiones y potenciar el cambio. Frente a los medios de innovación espontáneos de hace

décadas, nos encontramos ante unos parques sembrados por el territorio, de los que conocemos su funcionamiento a partir de dos indicadores oficiales -empleo y empresas- claves para observar su situación y evolución, pero que no son suficientes para descifrar su trayectoria, su proyección territorial y los posibles efectos sociales.

Ahora bien, conviene no utilizar sólo el empleo y las empresas como dos variables para medir resultados, pues estamos ante situaciones que desbordan lo meramente cuantificable. Intuimos e incluso sabemos algo acerca de las ramas industriales y los nuevos espacios productivos en ascenso, pero cómo medir la tecnología, la técnica, la I+D, o la innovación no es nada fácil. Incluso durante las mayores discontinuidades tecnológicas, lo “nuevo” no desplaza de forma definitiva a lo “viejo”. Frente a una industria más tradicional que puede desaparecer de la noche a la mañana debido a una innovación de producto realizada por estas empresas tecnológicas, tenemos otra que emerge a partir de la “tercera ola”; ambas conviven, como conviven generaciones y tecnologías, ambas se necesitan y se complementan desde situaciones bien distintas. Y este continuo diversificado, afecta directamente a la capacidad de absorción, difusión, desarrollo creativo, innovación y creación de tecnologías, porque los parques tecnológicos pretenden actuar de interfase entre trayectorias tecnológicas e industriales distintas.

Encontrar un cierto equilibrio sectorial y espacial modernizando los sectores tradicionales es el camino emprendido con la concentración de institutos en Paterna. La misma dirección de conducir las discontinuidades tecnológicas se observan en Boecillo y Orense. Incluso Asturias, si quiere contribuir a reducir el *gap* tecnológico del tejido, tendrá que tomar este rumbo dejando en un segundo plano la atracción de inversiones. En este grupo de parques, el apoyo en los

recursos locales es mayor que en parques como Tres Cantos, Zamudio, Málaga o el Vallès, en los que desde situaciones distintas representan una buena oportunidad para el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y nuevas forma de organización industrial.

Algunas de estas características y situaciones diferenciales se observan en Valencia, donde los elementos de continuidad con los patrones del cambio industrial dominantes en el pasado, ahora se realizan mediante asistencias técnicas, venta de servicios de laboratorio, apoyo a las pymes tradicionales, certificaciones homologaciones, etc. En el Vallès, a partir de relaciones establecidas con agentes portadores de conocimiento y creación de nuevo tejido. En parques como Zamudio o Tres Cantos, lo que se observa de las empresas con “autosuficiencia tecnológica” (Mella, J. M^a., 1996), es la estrategia a establecer relaciones con universidades o centros de investigación públicos financiando parcialmente proyectos beneficiosos para ambos en cátedras y departamentos universitarios de rango nacional conocidos por su trayectoria investigadora.

Con todo, existe una contradicción referida a la financiación de la tecnología, a los vínculos tecnológicos y a la capacidad que tiene la estructura industrial anterior para mantener redes tecnológicas regionales con capacidad propia para crear tejido y solventar el cambio industrial desde el propio territorio. A nadie se le escapa que la tendencia creciente, tanto de la red EITE como de las empresas multinacionales o nacionales de cualquier parque tecnológico con acceso a diferentes fuentes de adquisición tecnológica y financiera, ha sido y es acudir a los gobiernos y a diferentes fondos públicos europeos como mecanismo de adquisición y transferencia de tecnología desde el circuito internacional.

Existen indicadores indirectos a favor del proceso de innovación entre estos parques referidos a las relaciones interempresariales como mecanismo de transferencia de tecnología. Es el caso de establecimientos de la misma matriz que giran en la órbita de Alcatel, Telefónica y Airtel, localizados en Madrid, Sevilla, Málaga y Zamudio, con intercambio de recursos especializados y con unas unidades de producción de tamaño medio que pueden favorecer el intercambio de tecnología. Un grupo de establecimientos de diferente naturaleza como son REE, Sener e ITP localizados en Tres Cantos, Sevilla y Zamudio intercambia proyectos y empleo. También las empresas de aeronáutica como CASA, CRISA y, sobre todo, GMV, recientemente han realizado inversiones con nuevos establecimientos de telecomunicaciones localizados en Boecillo. Cabe señalar también, tanto el aporte de tecnología de Du Pont a UMA Ibérica en Orense, como el aporte de capital de AT&T(Tres Cantos) a CRISTALOYD (Boecillo) para desarrollar pantallas líquidas.

En definitiva, siendo estos intercambios lo más significativo, podemos decir que son las empresas de servicios avanzados y sus empleos los que mayor movilidad muestran. entre parques y empresas. Frente a la opacidad que muestra el Vallès, que ha sido capaz de atraer incluso una empresa procedente desde Tres Cantos, los intercambios Tres Cantos-Boecillo están en la línea de diversificar actividades y de controlar mercados de gran potencial. La autonomía de grandes establecimientos que pertenecen a multinacionales con unidades especializadas de I+D (Glaxo, Alcatel Espacio, S.A, Ericsson, etc), indican que estas empresas destinan el esfuerzo a las regiones donde están localizados sus establecimientos.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la estructura industrial y su conexión con los parques tecnológicos, la transición desde el paradigma mecánico hacia

estructuras basadas en la información implica la aparición de actividades nuevas representadas en los parques que pueden guiar e integrar progresivamente por adaptación a los viejos sectores industriales mediante una diversificación de los recursos. Ahora bien, el éxito de los parques y de los gobiernos para crear tejido nuevo no dependerá de la cantidad de multinacionales que sean capaces de atraer, sino del dominio de situaciones y tecnologías claves, y su difusión mediante una combinación de agentes y empresas imbricados con el tejido empresarial anterior. Los grandes establecimientos pertenecientes a multinacionales son sólo un vector claro de la innovación pero por sí mismos no transfieren tecnología. Al contrario, organizan los recursos y el territorio para elevar los beneficios como ocurre en el eje norte de Madrid con los incentivos a la reubicación del empleo y con la promoción de equipamientos.

2º. En un segundo punto conviene plantear el dilema creación-relocalización de tejido. Si tenemos en cuenta que el total de las empresas de nueva creación no supera el 43%, podemos decir que la función real de los parques, más que crear tejido nuevo, hasta ahora ha sido relocalizar empresas que cumplan los requisitos impuestos por los promotores en unas condiciones excelentes.

Esta observación, apoyada en los datos disponibles, supone una oportunidad para dinamizar el tejido. Actualmente, aquella idea de parques regionales comprometidos con la investigación y el desarrollo, se va difuminando en favor de otras iniciativas menos relacionadas con la I+D. Ejemplos son la incipiente proliferación de edificios empresariales, la puesta en escena de naves-talleres o el proyecto de un edificio ofimático en Orense. En definitiva, los esfuerzos se dirigen a ocupar sus instalaciones abriendo el abanico y las posibilidades a empresas y actividades. Con ello, se va alejando la función y los objetivos iniciales de los

parques y los acerca al resto de nuevos polígonos industriales o a parques empresariales de calidad ¹³⁹.

En consecuencia, esto supone una amenaza para el tejido industrial, pues de continuar un proceso masivo de teciarización industrial como ocurre en Madrid significaría reducir el potencial de los parques como instrumentos válidos de apoyo a los procesos de innovación y transferencia de “tecnología avanzada”. Si la razón de ser de los parques es actuar de interfases entre el entorno productivo y el sistema tecnológico, poco pueden contribuir pequeñas empresas de negocios o de servicios comunes.

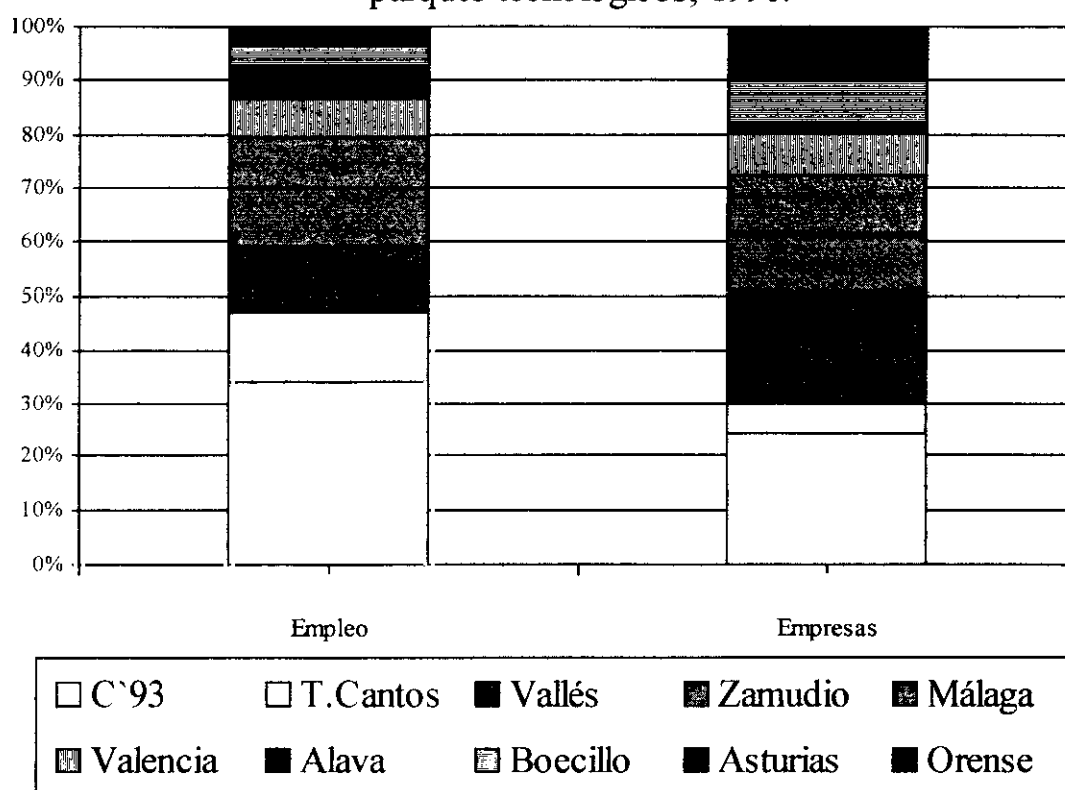
3º Por último, otra cuestión es cómo apreciar la posible capacidad que tienen estas empresas con estos tamaños y estas procedencias, de desarrollar el territorio e imponer procesos de innovación. Espacialmente, como muestra el gráfico 3.8 existe una concentración de las empresas y del empleo, que no favorece el reequilibrio territorial.

Aunque en los puntos 3.3.1 a 3.3.3 se han visto las características del empleo, conviene abundar en él, porque según el gráfico anterior sólo en Cartuja '93 el 25% de las empresas concentran el 35% de empleo. En este proyecto de parque científico, ya hemos avanzado un predominio de las actividades de servicios, hecho que sin más precisiones es la tendencia en los parques de la segunda fase. Ahora bien, conviene preguntarse qué tipo de empleo y de servicios

¹³⁹ No en vano, los gestores de varios parques como Alava, Vallés, etc., realizan una gestión estrictamente inmobiliaria. En las conversaciones mantenidas con ellos sobre la marcha del parque tecnológico, siempre aluden a lo relativo de los datos. Aparte de tener más o menos razón, comentan la ocupación por el empleo y por la fecha: *“si me pregunta usted cuántas empresas había en 1992 le diré que menos pero el parque tenía más m² ocupados, había más locales alquilados que en 1996”*. O sea, crecimiento económico, más empresas de donde procedan con más tecnología y maquinaria, y menos empleo. Es el caso del Vallés.

son, porque independientemente de que en estos parques más de la mitad del empleo es técnico y buena parte de éste se compone de ingenieros y afines destinados en I+D con alta cualificación y preparación, hablar de empleo o de departamentos de I+D a esta alturas no nos dice lo suficiente ¹⁴⁰.

Gráfico 3.8. Concentración del empleo y de las empresas en los parques tecnológicos, 1996.



PTs y elaboración propia

¹⁴⁰ En este sentido, Castells (1992) ya diferencia dos niveles: producción y manipulación, y tratamiento de la información, y Pavit (1984) como hemos dicho introduce el sector intensivo en ciencia o conocimiento. Los tecnólogos afinan más, pues el conocimiento y manejo de la tecnología se puede considerar dividido mediante tres niveles: *manipulación, análisis y síntesis* en los que sólo el último representa por excelencia "el desarrollo de la creatividad que permite avanzar sobre el estadio actual de la misma tecnología o disciplina" Véase Mandado, E., (1992), pp. 42-43, obra citada.

Cartuja '93 es suficientemente representativo de esta problemática. El parque científico y tecnológico tiene desglosadas sus actividades en cinco grupos:

1. Tecnologías Avanzadas, donde predominan cinco centros de investigación con unos 230 empleos, y las empresas de telecomunicaciones e ingenierías con cerca de 800 empleos que suponen el 49% del grupo y el 18,7% del total de la tecnópolis.

2. Servicios Empresariales con 725 empleos en 34 empresas, de las que los medios de comunicación e información (5 empresas) y otros sericios diversos (9 empresas) donde se incluye la propia sociedad anónima Cartuja' 93 acumulan el 79,5% del grupo.

3. Servicios y Administraciones Públicas, con 3 empresas y medio millar de empleos.

4. Servicios de Apoyo, con una quincena de empesas y 260 empleos.

5. Ocio Cultura y Deportes, con 8 empresas y el 27% del total del empleo.

Pues bien, si tomamos el grupo de Tecnologías Avanzadas se comprueba que sólo tres centros de investigación (Centro Nacional de Aceleradores, Instituto de Bioquímica Vegetal e Instituto de Investigaciones Químicas), se proponen líneas de investigación básica, el resto se caracterizan por ofrecer servicios avanzados. En las 47 empresas incluidas en el grupo, el empleo realiza actividades como el diseño de sistemas, planificación, diagnóstico, estudios de viabilidad, formación, y desarrollo y comercialización de productos. Estos datos apoyan el modelo propuesto en el apartado anterior. Tal vez podamos hablar de una estrategia concebida a largo plazo, pero hasta ahora el PCyT es un instrumento más de ayuda al tejido empresarial.

Otros parques no disponen ni de la misma estructura, ni de recursos suficientes, ni, como hemos visto, de estrategia bien definida, por lo que su capacidad es bien reducida, incluido Valencia donde al planteamiento inicial para crear una red comandada desde el parque de Paterna, posteriormente se impone una política tecnológica más proclive al mercado inmobiliario. Ya se ha dejado claro que los parques comienzan en zonas rurales como polígonos de calidad, por lo que las posibles estrategias son diseñadas a medida que se van ocupando por empresas y los gestores obtienen resultados económicos o políticos.

El diseño de Planes Tecnológicos Regionales ha ido en paralelo a la creación de redes de centros tecnológicos para cubrir los servicios mínimos requeridos por una infraestructura industrial en procesos de cambio. Esto se ha aprovechado para localizar en los parques de Paterna, Orense, Asturias y Boecillo centros tecnológicos y asociaciones ligadas a la difusión de ideas, recursos e información en general. El Vallès diseña una estrategia semejante a Tres Cantos, pero mientras el primero contribuye con su imagen a atraer grandes empresas de “alta tecnología” en el entorno inmediato, el segundo se ocupa por multinacionales y servicios avanzados sin un claro compromiso para difundir tecnología en el tejido localizado en el eje norte de Madrid. Málaga y Zamudio todavía se mantienen en la fase de concentrar tecnología mediante la estrategia abierta de atraer multinacionales instaladas que manejan tecnologías importantes como la aeronáutica o la microelectrónica y las telecomunicaciones complementadas con las empresas de servicios regionales.

Conjuntamente, conviene señalar que la media de empresas por parque está en 46, que sólo hay dos parques que se acercan al centenar de empresas (Cartuja

‘93 y el Vallès) y dos al medio centenar (Zamudio y Málaga), el resto están muy por debajo de esta cifra.

Si tenemos en cuenta el grado de oportunismo que les ha movido a localizarse en los parques tecnológicos, esta masa de empresas alcanzada no parece suficiente para abrir procesos de innovación y menos si no existe desde la administración y gestión mecanismos que les motiven a transferir y difundir tecnología. Por lo que se refiere a la masa crítica de empleo conjunto de los parques, los dos tramos intermedios (20-49 y 50-99 empleos), que representan a empresas con mayores posibilidades de acercarse e incidir en el tejido, han crecido en el período considerado 5 puntos pero no suponen más del 26% de la masa total de empleo. Esta trayectoria indica una polarización con un peso mayoritario de las empresas muy pequeñas y de la gran empresa. Si a esto unimos que las multinacionales no ceden tecnología avanzada fácilmente y que su contribución a la innovación se realiza por la vía del marketing y comercialización de productos, hay que decir que con medio centenar de empresas en el mejor de los casos, no será fácil poner al día el tejido industrial y menos el social.

Además, como nos movemos en regiones y áreas metropolitanas de 1,5 a 6 millones de habitantes, 30, 50 ó 100 empresas avanzadas, por muy conectadas a los circuitos internacionales e institucionales que estén, suponen un esfuerzo pero no es masa crítica suficiente para solventar problemas de cambio y desarrollo beneficioso inmediato. Desde esta óptica, los parques mejor preparados para difundir tecnología e innovaciones son, siempre y cuando se impliquen a través de relaciones entre sectores, empresas y agentes, además de Cartuja a medio plazo, Zamudio y Tres Cantos, que tienen casi la tercera parte de las empresas en los

tramos medios. Y desde la óptica estricta de crear tejido, el Vallés con buena base de empresas en los menores tramos es el que mejor equilibrio presenta.

Málaga tiene un reto verdaderamente difícil, o mejor dicho varios retos porque no tiene tejido importante en su entorno. Hasta 1997, este parque, así como el resto, ha servido para relocalizar empresas y no para crear sinergias y tejido industrial (Peck, F.-Stone, I.,-Esteban, M^a.(1996). Contribuir al equilibrio en el manejo de una zona costera densamente poblada y mantener la calidad de vida que busca el turismo, será necesario mediante empresas de servicios muy vinculados a la industria. Pero esto se sale de su estrategia y modelo empresarial, más ligado a crear tejido industrial manufacturero con técnicos medios y empresas que buscan las economías de escala con productos novedosos en mercados jóvenes y en constante renovación. Desarrollar un polo difusor de “tecnología punta” produciendo gases para la industria farmacéutica, tarjetas chips, productos de telefonía, etc, no será fácil pues no guarda relación con la industria tradicional de la comarca. Ésta, tal vez tenga un apoyo en los esfuerzos por consolidar un Centro de Tecnologías Auxiliares si con recursos adecuados y los laboratorios se abren a otras necesidades que no sean sólo la presión sobre el suelo, la construcción acelerada, y los nuevos usos urbanos consumidores de recursos naturales sólo justificados en interés del turismo y el capital internacional.

Por lo tanto, además de la ausencia de la universidad, las debilidades más importantes que hemos encontrado en la red de parques tecnológicos son las siguientes:

-Ausencia inicial por los gobiernos de estrategia de desarrollo regional. En momentos críticos de mutaciones estructurales, y pese a la experiencia

internacional, ésto supone una amenaza en la medida que no existe un modelo definido de parques tecnológicos como *medios de innovación*. Esta indefinición se acentúa en regiones con escasa importancia de los sistemas tecnológicos, por lo que los gobiernos no saben muy bien qué tipo de infraestructuras y funciones deben articular los parques. En consecuencia, la capacidad de incidir en el tejido por ahora es mínima.

-Otra importante debilidad que merma la capacidad de influir en el tejido tradicional es la falta de masa crítica, tanto de empresas como de empleo en ellas. En este sentido, al poner en conexión la actividad innovadora con la estructura industrial preexistente, tan desequilibrado resulta Tres Cantos con presencia sólo de multinacionales -excepto los microproyectos en fase de incubación-, como la ausencia de multinacionales de talla en Asturias, Orense, Valencia o Boecillo, que no incluyen estas categorías de empresas multiplanta. Esto no sólo limita la capacidad de concentrar tecnología y su posible incidencia en el tejido, sino que reduce las posibilidades de internacionalizar los parques y sus efectos positivos.

-Por último, la juventud de buena parte de ellos y las deficiencias de los sistemas de innovación regional condicionan el funcionamiento correcto y la reproducción de los procesos de innovación. Articular un “parque tecnológico común regional”, que incluya investigación-desarrollo-ingeniería-producción-comercialización y mantenimiento apropiados, integrando las capacidades y cualificaciones diversas, es una condición difícil por la cantidad de elementos e instituciones de diferentes naturalezas, criterios y objetivos que entran en juego, pero no por ello desdeñable el intento. En la creación y articulación de esta *red*, el papel de los gobiernos regionales se revela esencial ya sea directamente o mediante mecanismos de regulación. De lo contrario, los parques tecnológicos planificados

se convertirán en polígonos y parques empresariales de calidad, y en el punto de referencia de nuevos espacios productivos que se acercan en parámetros de diseño a otros espacios productivos como los complejos de oficinas.

5. Sectores de actividad.

Hablar de los PTs como instrumentos de ayuda al cambio industrial, es hablar necesariamente de sectores y actividades más o menos nuevas con mayor o menor contenido tecnológico, y, es hablar también de la imbricación cada vez mayor entre el territorio, la industria y los servicios. Además, si como hemos visto, todos los parques son gestionados y promovidos por las administraciones públicas con un mismo objetivo: la tecnología como elemento de desarrollo regional, pero la forma de hacerlo apenas tiene elementos en común; entonces podemos preguntarnos: ¿se parecen en la tecnología?, o, por el contrario, ¿es ésta un elemento más para diferenciar estos *medios de innovación* y, por tanto, las regiones?.

Por otra parte, los PTs se planifican en un contexto de mundialización de la economía que avanza mediante la clausura y relocalización de las tareas productivas menos complejas, con menor valor añadido y con mayor necesidad de inputs clásicos. El ánimo de las políticas tecnológicas e industriales es mantener las fases más productivas del ciclo industrial mediante nuevos espacios productivos (parques empresariales y tecnológicos), ocupados preferentemente por empresas que destinan buena parte de sus recursos humanos a la investigación y desarrollo. Pues bien, en este proceso de *destrucción creadora* iniciado en los años setenta, la pregunta inmediata, es la siguiente: cuáles son los sectores económicos hacia los que se han orientado, diversifican o se especializan los parques, qué

relación tienen con la economía tradicional y los problemas de la sociedad, de qué forma contribuyen los PTs a la creación de actividades de alta tecnología y de servicios avanzados.

5.1. Los sectores de actividad prioritarios en los parques.

Para comenzar este apartado, contamos con los sectores o actividades que las direcciones de los parques consideran prioritarios para el desarrollo de estos nuevos espacios industriales.

Uno de los objetivos que persigue cada parque es potenciar la estructura productiva de la región. Para llevar a mejor fin esta estrategia, los promotores, al menos en la declaración de principios, consideran prioritarios una serie de sectores relacionados con la base industrial existente (cuadro 3.16).

Ahora bien, la realidad no parece ir en la dirección escogida. Como puede verse, los encargados han elegido o, mejor dicho, prefieren una gran variedad de sectores productivos, pues las situaciones oscilan desde aquellas actividades que podemos recoger en 11 sectores para el PT de Galicia, hasta los 4 ó 5 en Tres Cantos, Valencia y Boecillo. Todos tienen entre sus prioridades actividades relacionadas con algún sector regional importante para la región, como puede ser el automóvil, máquina herramienta o la química, sin embargo, lo que se observa es una prioridad por las NTIs. En conjunto, la creencia en la flecha del progreso se identifica con la tecnoevolución a partir de sectores “punta” y las tecnologías de la información, que están consideradas como prioritarias en el 80% de los parques y que se cree fielmente serán el revulsivo de la economía regional.

Cuadro 3.16. Sectores de actividad seleccionados según parque tecnológico.

Parques	Sectores seleccionados	Total sectores
Tres Cantos	Aeroespacial, Bioingeniería, Electrónica, Informática.	4
Zamudio	Aeronáutica, Biotecnología, Electrónica, Informática, Optoelectrónica, Telecomunicaciones, Servicios Avanzados.	7
Vallès	Aeronáutica, Biomedicina, Biotecnología, Electrónica, Informática, Telecomunicaciones, Terciario avanzado, Sectores tradicionales.	7
Valencia	Agroalimentación, Biomecánica, Tecnologías médicas, Servicios Avanzados.	4
Málaga	Aeronáutica, Microelectrónica, Medioambiente, Biotecnología, Farmacia, Nuevos materiales, Telecomunicaciones, Software, Servicios Avanzados.	9
Asturias	Medioambiente, Electrónica, Comunicaciones, Salud, Servicios especializados.	5
Boecillo	Electrónica, Robótica, Láser, Nuevos materiales, Software, Didactónica.	6
Orense	Agroalimentación, Pizarra, Piedras ornamentales, Forestal, Medioambiente, Textil-confección-moda, Accesorios automóvil, Materiales avanzados, Composites.	9
C' 93	Actividades de investigación y desarrollo tecnológico, Actividades de articulación del sistema ciencia-tecnología-industria, Actividades de tecnología de la información, Otras actividades.	4
Alava	Aeronáutica, Energía, Electrónica, Medioambiente, Informática, Automatización industrial, Nuevos materiales, Bienestar social, Optoelectrónica, Agroalimentación.	10
San Sebastián	Control y automatización, Electrónica, Informática, Telecomunicaciones, Materiales avanzados, Tecnologías médicas, Tecnologías del medioambiente.	7

Fuente: PTs y elaboración propia.

Atendiendo a la base económica de las regiones, podemos decir que los parques que más se acercan sectorialmente son los siguientes.

1.El PT de Orense, que no concede prioridad a las nuevas tecnologías y sí al sector agroalimentario, forestal y minería no metálica.

2.Valencia, que tampoco declara nuevos sectores o actividades basados en la investigación aunque implícitamente el desarrollo esté incluido en los servicios avanzados.

3.Concediendo importancia a las actividades derivadas de la microelectrónica, hay que señalar el Vallés con el tradicional e industrial sector químico derivado a la química-farmacia, y Tres Cantos con sectores pujantes derivados del conocimiento y la información, fuertemente implantados en Madrid.

Por tanto, hasta aquí podemos decir que, en más de la mitad de los parques, una cierta ambición e indefinición de objetivos ha permitido que los promotores tengan entre sus preferencias una variedad de posibles actividades que amplíen la estructura productiva de la región, pero fuertemente apoyadas en nuevas tecnologías. El hecho de elegir estos sectores prioritarios reduce la capacidad de los parques como instrumentos receptores de actividades económicas complementarias al resto del tejido, capaces de iniciar la chispa de pequeños distritos industriales a corto o medio plazo, porque si bien es cierto que las NTIs son fundamentales para modernizar la competitividad de la estructura industrial, no menos es que estas tecnologías sin una base científica no se improvisan, por lo que será necesario largos plazos para difundirlas (adquisición-creación, asimilación, adaptación, difusión, aceptación).

5.2. Los sectores y empresas instaladas en los parques.

Con el fin de observar la relación que existe entre los sectores prioritarios elegidos y la realidad de cada parque, a continuación se recogen las empresas localizadas en una tipología que agrupa los sectores industriales a los que pertenecen. Conviene recordar que nos enfrentamos a un conjunto con unas

características, con un tejido productivo y unas localizaciones temporales diferentes.

Una primera observación al cuadro 3.17, señala que estamos ante una polarización de los sectores de actividad. Como puede verse, los parques tienden a ocuparse por empresas que trabajan en dos grandes grupos: los sectores de NTIs y las actividades de servicios avanzados e ingenierías. Conjuntamente, esto indica una ruptura con los sectores prioritarios en la dirección anteriormente señalada, pues la coincidencia entre sectores prioritarios y aquellos que recientemente han declarado queda como sigue:

-Tres Cantos y Cartuja '93, son parques con escasas o nulas empresas con líneas manufactureras y que se mueven en unas coordenadas geográficas y político-económicas coadyuvantes para la especialización funcional de los establecimientos en I+D, diseño y prueba de prototipos, comercialización y transferencia de tecnología.

-Seguidamente nos encontramos con Zamudio y Málaga que, junto al Vallés, son los parques con más sectores implantados, pero que también carecen de sectores prioritarios como biotecnología, software, biomedicina y sectores tradicionales.

-En parques como Orense y Asturias, donde los sectores elegidos primeramente tenían cierta relación con el tejido social y económico, las empresas localizadas se decantan por los nuevos materiales, las telecomunicaciones y la informática.

Cuadro 3.17. Empresas según actividades y parques tecnológicos. 1996.

	T. Cantos	Vallés	Zamudio	Málaga	Valencia	Boecillo	Orense	Asturias	C' 93	Alava	TOTAL
Ingenierías	6	12	10	4	3	5	2	2	13	2	61
Servicios avanzados	4	22	10	9	11	12	4	10	68	1	149
Química	-	4	-	3	-	-	1	-	-	-	8
Bioteología	3	3	-	2	2	-	2	-	1	-	13
Tecnolo.de la salud	-	3	-	3	4	-	-	1	-	-	11
Medio ambiente	-	4	1	4	4	2	3	2	6	-	26
Electrónica	1	6	6	7	1	5	2	1	-	3	32
Telecomunicaciones	4	7	8	5	3	3	4	3	12	1	50
Informática	2	10	7	9	1	4	4	4	11	-	52
Software	3	20	1	-	1	-	-	-	-	-	25
Automá.-Robótica	-	3	2	2	3	3	-	-	-	-	13
Optoelec-Láser	-	1	2	-	-	2	-	-	-	-	5
Aeroespacial	3	-	1	1	-	-	-	-	-	1	6
Nuevos materiales	-	1	1	2	3	-	1	-	-	2	10
Total	26	96	49	51	36	36	23	23	111	10	461

Fuente: PTs y elaboración propia.

-En Boecillo (Valladolid), es la microelectrónica y automatización junto al grupo formado por las telecomunicaciones e informática. Las empresas instaladas en Boecillo tienen una relativa relación con los sectores previstos pero escasa conexión con un tejido regional de tipo más tradicional.

- Por último, en el caso de Alava, por su juventud y por la arrolladora fuerza que tienen las tecnologías de la información, también le apartan de sectores previstos como la agroalimentación, el medio ambiente y las tecnologías de la salud, sin embargo, se observa cierta complementariedad en las actividades hasta ahora instaladas.

En definitiva, los datos oficiales hasta 1996 señalan que los parques polarizan una serie de actividades estrechamente relacionadas con nuevas tecnologías. Esta selección renuncia a un objetivo fundamental como es el de ser instrumentos de desarrollo regional mediante una complementariedad de sectores, actividades y empresas avanzadas en el interior y en el exterior de los parques. No obstante, pueden completar sectores previstos, que se muestran difíciles de atraer por su selectividad espacial como la bioingeniería, el software o las tecnologías de la salud, como está ocurriendo en Málaga o Alava, pero el empuje, la importancia que van adquiriendo las NTIs y el déficit de este tipo de actividades que presentan regiones como Asturias, Galicia o Castilla y León, indican una tendencia a ocupar los parques por actividades de servicios estrechamente relacionados con la información horizontal. Con ello, se abrirán a todo tipo de empresas independientemente del sector de actividad en que operen éstas tratando de catalizar iniciativas empresariales de cualquier tipo.

5.3. Tecnologías de síntesis frente a tecnologías mecánicas.

Hemos visto que la aproximación entre los sectores prioritarios y los sectores de actividad instalados es escasa, que en buena parte de los parques las empresas no pertenecen a aquellos sectores teóricamente considerados prioritarios, y que, por tanto, los criterios iniciales de selección trazados por los gestores se van modificando. Ante esta línea divergente, que separa los objetivos de la realidad, podemos preguntarnos, qué tipo de tecnologías son las que se instalan, a qué y quién obedecen, cuál es la estrategia de los PTs en relación con la tecnología, es tecnología avanzada, supone un paso más en la evolución de la técnica y de las tecnología que incorporan las empresas para las regiones.

Pues bien, a continuación se intenta responder mediante una clusterización tecnológica por afinidad con las actividades que realizan las empresas. Para ello, se han establecido cinco grupos.

a).- El grupo 1 se caracteriza por una “tecnología” incorporada en las propias personas que desarrollan las actividades. Recoge todas las empresas que realizan actividades propias de la Ingeniería y Servicios Avanzados. En ellas, los intangibles adquiridos mediante la formación, especialización y experiencia se aplican en tareas anteriores y/o posteriores al propio proceso de manufactura o a las empresas en general mediante formación, asesoramiento, diseño, etc.

b).- En el grupo 2 se incluyen las empresas que trabajan con tecnologías y ciencias de la vida como la Química-Farmacia, Biotecnología, Tecnologías de la salud y Medioambiente. Estas tecnologías se caracterizan porque necesitan un empleo muy cualificado y especializado, y por la necesidad de realizar previamente

investigación básica para mantener un sistema productivo competitivo y en constante renovación.

c).- En el grupo 3 se han incluido las Tecnologías de la Información y Comunicación: Electrónica, Telecomunicaciones, Informática y Software. Se trata de un grupo muy homogéneo que está siendo aplicado tanto horizontalmente como sectorialmente. En ellas, y en especial en la microelectrónica se ha visto el origen del cambio estructural actual. De las combinaciones de ésta con otras tecnologías del grupo anterior se esperan la aparición de nuevas actividades que, en principio, deberían redundar en mayor bienestar social.

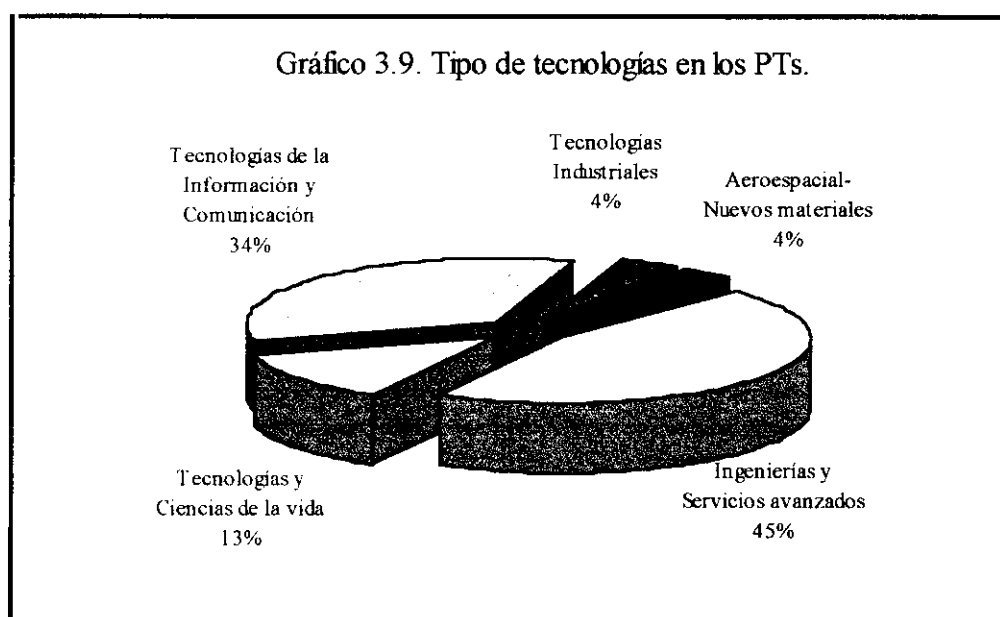
d).- En el grupo 4 hemos diferenciado las Tecnologías Industriales. Se han incluido la Automática, Robótica, Optoelectrónica y Láser. Aunque no son nuevas, actualmente los mayores avances se registran en las posibilidades que abren al sistema productivo mediante combinaciones entre ellas ¹⁴¹. Se caracterizan por una especialización técnica de tipo medio-alto ligada a los procesos productivos. Normalmente, la automatización ha estado ligada a la industria pero hoy se extiende a todo tipo de servicios con el consiguiente descenso en el empleo directo que generan.

e).- Por último, en el grupo 5 se han incluido Aeroespacial y Nuevos materiales. La importancia creciente de estas actividades se justifica a partir de sectores estratégicos como la defensa, el seguimiento y el control de fenómenos naturales o sociales mediante nuevas generaciones de satélites de comunicaciones.

¹⁴¹ Puede que las primeras imágenes que nos vengan sea *Tiempos Modernos* o las imágenes cercanas de los autómatas de Disneylandia y King-Kong, sin embargo, se remontan 400 a. J.C. con la paloma de madera de Arquitas de Tarento. Un estudio de los orígenes comenzando por los autómatas lúdicos hasta la situación actual del parque de robots europeo y español puede verse en Audi, P.(1988). Cómo y cuando aplicar un robot industrial. Marcombo, Barcelona.

Se caracterizan por un desarrollo ingenieril a prueba de ensayos y ensamblaje de prototipos en una primera fase, y por la posterior puesta en marcha de los ingenios. Requieren elevadas financiaciones, proyectos multidisciplinarios y un empleo muy cualificado y especializado ligado a las ciencias de la tierra y a la ingeniería aplicada.

De acuerdo con este agrupamiento, el gráfico 3.9 muestra una primera distribución. En conjunto, podemos decir que más del 80% de las empresas localizadas en los parques tecnológicos españoles trabajan con NTIS y con ingenierías aplicadas a tareas anteriores o posteriores a la manufactura.



Fuente: PTs y elaboración propia.

Si tenemos en cuenta que buena parte de estas empresas no tienen procesos manufactureros, podemos avanzar una cierta polarización que adquiere una *dimensión tecnológica* en forma de servicios avanzados, bien sea, mediante el diseño, la formación, comercialización, servicios técnicos, etc, o el ensamblaje de

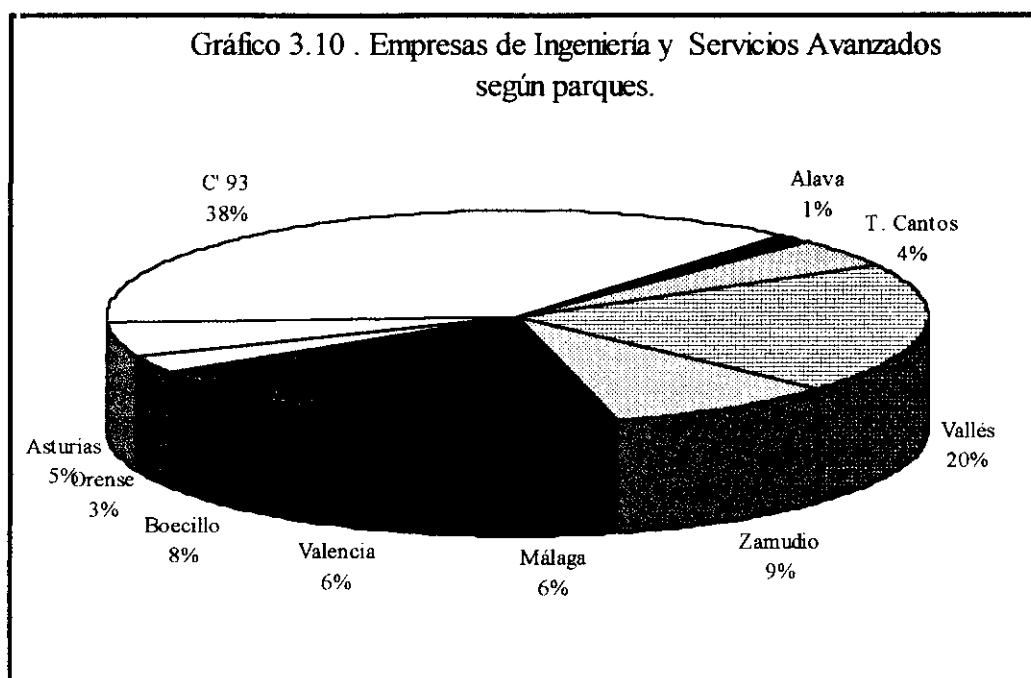
pequeñas series de equipos y sistemas. La situación pormenorizada por grupos y parques es la siguiente.

5.3.1. Ingenierías y Servicios Avanzados.

Este grupo está presente en empresas instaladas en los CEIs, en los edificios empresariales y, en menor medida, también en parcelas. Trabajan con tecnologías de la información orientadas al negocio y no hacia las necesidades tecnológicas en sí mismas. Con ellas y con el conocimiento generan productos que venden en forma de servicios a otras empresas. Aquí proliferan desde grandes empresas de servicios de ingeniería civil, de telecomunicaciones, mantenimiento, etc., hasta las pymes de nueva creación cada vez más orientadas al fenómeno de la “microinnovación” en productos y servicios de electrónica, diseño gráfico, multimedia, publicidad o marketing, destinados a las grandes empresas instaladas en el parque, o en forma de pequeños proveedores hacia el exterior de los parques.

Su importancia viene dada porque suponen un 45,5% del total de las empresas con una fuerte presencia de los servicios, 32,3%, frente a las ingenierías que alcanzan el 13,2%. A nivel de parques, podemos decir que en todos ellos están presentes (gráfico 3.10).

No obstante, casi el 60% del total se concentran en el Vallés en virtud de su mayor tejido interior de servicios y en Cartuja '93 especialmente en su parque temático complementando al resto de la tecnópolis. El resto de parques muestra valores relativos similares excepto el de Alava donde apenas están representadas estas tecnologías.



Fuente: PTs y elaboración propia.

El hecho de no incorporar actividades manufactureras y el retardado avance para reutilizar las instalaciones como parque tecnológico hasta finales de 1995, son la causa de que la tecnópolis sevillana se abra a empresas de servicios industriales. Cartuja '93 tiene un grupo específico de Servicios Empresariales en el que solo entre Confederaciones, Asociaciones, Cámaras, y empresas de gestión de activos, suministros, comercialización, transporte, constructuras y otras consultoras suponen el 51% del grupo. A esta nómina con fuerte participación pública, habría que añadir tres empresas más en los propios servicios y administraciones públicas, y otras tantas en servicios diversos y de apoyo menos avanzados pero tan importantes para el funcionamiento y los objetivos de la tecnópolis.

También en el grupo que denominan Tecnologías Avanzadas aparecen las empresas de ingeniería y de servicios avanzados. Aquí se incluyen desde REE, Sodean, el mismo CENTA y el Centro Meteorológico Territorial que prestan

certificaciones y asistencias técnicas, pasando por una quincena de consultoras en diversas ingenierías, hasta nueve empresas de participación pública donde predominan los intangibles en formación y transferencia de tecnología. El resultado es que, un 61,5% de las empresas clasificadas por la Sociedad Cartuja en Tecnologías Avanzadas, ofrecen servicios avanzados e ingenierías.

5.3.2. Tecnologías y Ciencias de la vida.

Otro grupo de actividades empresariales instaladas en los PTs españoles, se derivan de disciplinas científicas como la física nuclear, la física atómica o la biología molecular.

El grupo se configura alrededor de empresas que utilizan las tecnologías farmacéuticas que tienen que ver con la producción de proteínas humanas por medio de microorganismos. Estamos ante un pequeño bloque de empresas, laboratorios e institutos públicos donde predominan las actividades de investigación básica o aplicada ¹⁴².

Normalmente, este tipo de actividades y empresas se localizan en entornos privilegiados como los parques tecnológicos, parques de ciencia o ciudades con buenas infraestructuras, buen clima de trabajo y con personal bien cualificado, que trabaja en laboratorios experimentales donde se descomponen y se aíslan elementos y donde se manipulan, reemplazan y recombinan con el fin de

¹⁴² Otras tecnologías serían las de diagnóstico mediante sondeo genético capaces de rastrear genes anormales y aquellas que tiene que ver con la terapia genética o con la curación por intervención sobre genes afectados Según Sanmartin, J., del uso conjunto de estas tecnologías nos esperan cosas como la diagnosis laboral, prenatal, o aquella encaminada a diagnosticar determinadas propensiones. Los pros y los contras a estas tecnologías pueden verse en Sanmartin, J.,(1990). Tecnología y futuro humano. Ed. Anthropos. Barcelona; y del mismo autor es Estudios sobre sociedad y tecnología, Ed. Anthropos.

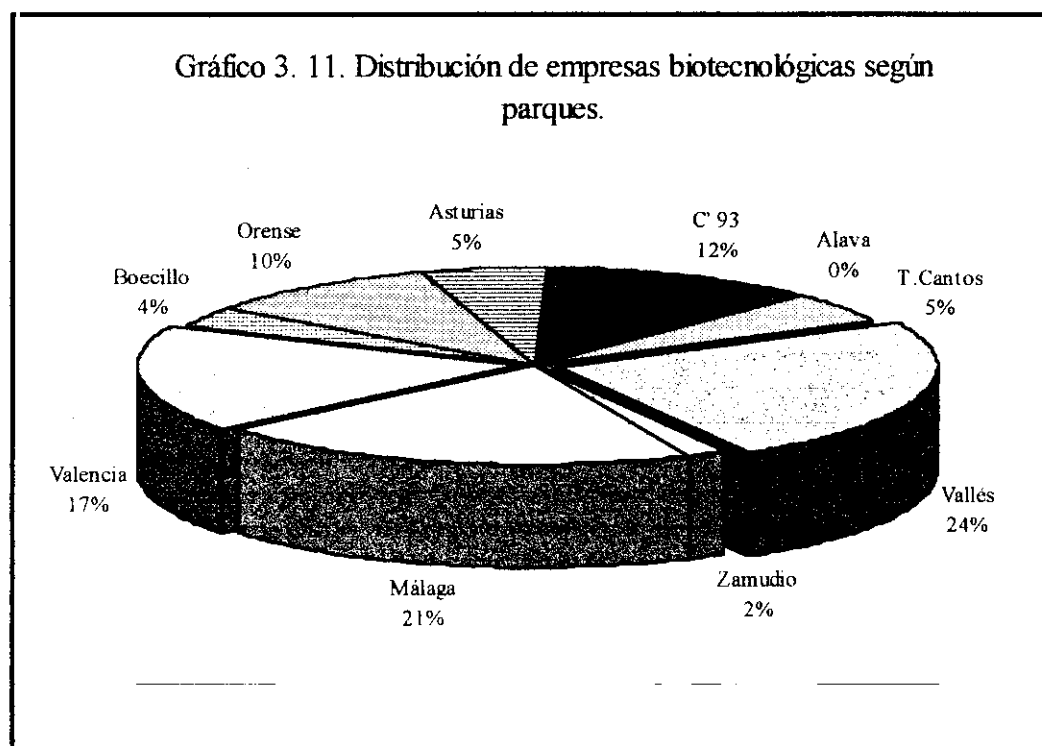
reproducir a voluntad y controlar los procesos deseados mediante la eliminación de perturbaciones en los diseños experimentales.

En España tenemos que hablar de unidades de investigación que trabajan en campos como la bioingeniería, la biomedicina o la genética y que están relacionadas directamente con los laboratorios; o sea, la poderosa industria multinacional farmacéutica, bien conocedora y poseedora de los avances en ciencia y tecnología. A nivel estatal son grupos que invierten en I+D entre un 11% y un 12 % de la facturación, funcionan por especialidades, el 49,7% de ellos se concentran en Cataluña y el 47,4% en Madrid (Quinto, J.,1994).

Si descendemos al nivel de parques, se observa una presencia en todos ellos de empresas incorporadas recientemente con las características mencionadas de laboratorios. Ellas mismas se incluyen en actividades nuevas, ligadas al cambio industrial, social y económico, como son la biotecnología que apenas supone un 2,8% del total de empresas; la biomedicina, el medio ambiente, las tecnologías de la salud o las tecnologías aplicadas a la agricultura y acuicultura que suman un 8% de las empresas, y la química-farmacia que supone sólo el 1,7%. En total, el 12,6% de la empresas, están involucradas con tecnologías tan prometedoras para el sistema político y económico.

En la región de Madrid, el eje norte junto al Corredor del Henares concentran buena parte de la industria farmacéutica madrileña, y en esta misma dirección el parque de Tres Cantos tiene localizadas el 5,1% del total de las empresas localizadas en los parques (12% de su población empresarial), si bien estrechamente ligados a multinacionales de biotecnología que buscan los mercados (ver gráfico 3.11).

Los parques vascos por ahora no declaran empresas relacionadas con la biotecnología y la salud, aunque sí se observa una preocupación por las actividades del medio ambiente. En los parques del Vallés, Málaga, Valencia y Cartuja '93, la presencia oscila entre el 17% y el 21% del total a partir de estrategias complementarias.



Fuente: PTs y elaboración propia.

En Andalucía y en Valencia, la ventaja que supone tener un sector de turismo y un agro industrializado, que tiene que competir en los mercados exteriores, les permite apostar por las tecnologías de la salud, ocio y empresas enfocadas a las actividades agrícolas, al control de los recursos naturales y medio ambiente.

El Vallès concentra el 24,1% del total de este grupo, mediante empresas pertenecientes a sectores de química (50% del total), tecnologías medio

ambientales relacionadas con la calidad de vida, recuperación y reciclado industrial y tecnologías relacionadas con la medicina y salud.

Y las empresas localizadas en los parques de Orense y Asturias, que no superan el 16% del total en este grupo, abordan proyectos industriales de recuperación de suelos y ensayos de nuevos productos diversificando hacia plantas medicinales, salud deportiva, etc.

En realidad, no podemos decir que exista una fuerte implantación de empresas especializadas en biotecnologías, pues su prometedor futuro sólo está empezando a hacerse realidad ahora en los campos de la medicina, la agricultura y el medio ambiente. Primero, a través de un gran esfuerzo en investigación básica, y después aplicando y comercializando los productos o servicios obtenidos. Esto mismo se traduce en que la importancia cuantitativa en los parques todavía es pequeña como lo muestra las 58 empresas (12,6% del total) que trabajan con estas tecnologías ¹⁴³.

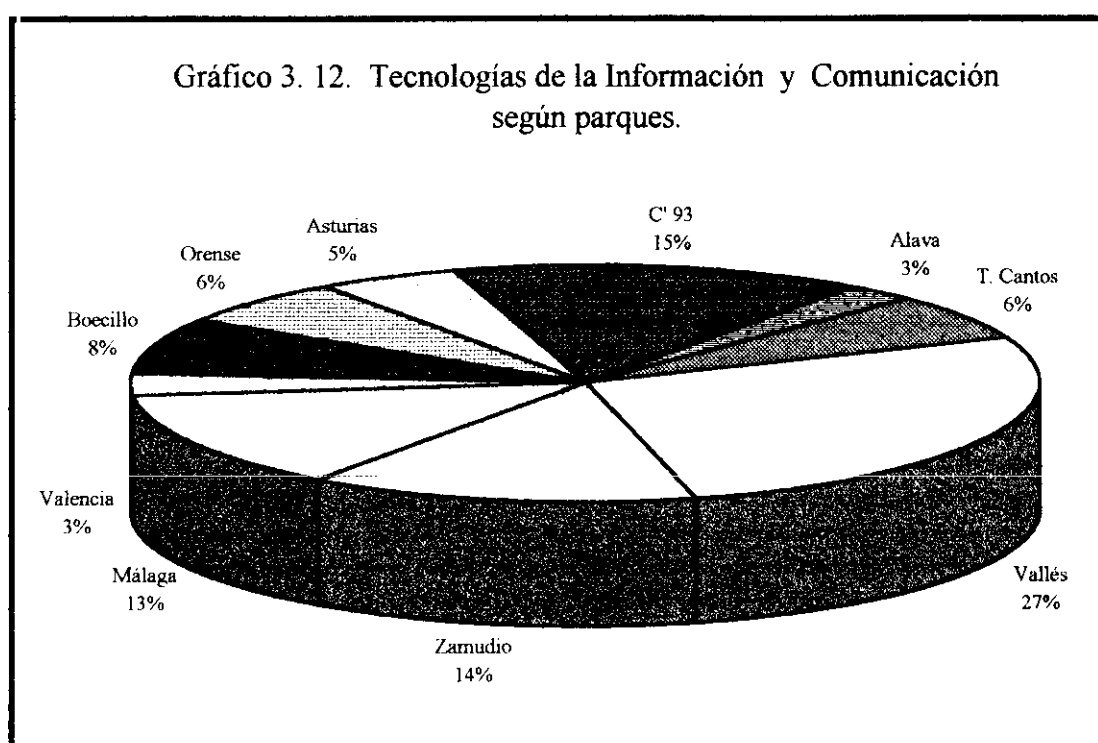
5.3.3. Tecnologías de la Información y Comunicación.

Actualmente, las empresas de este poderoso sector se hacen presentes mediante un hilo conductor que no es nuevo. Desde la invención del telégrafo hasta los satélites se nos ha prometido la descentralización de la población, de las actividades y una mayor calidad de vida. Siglo y medio después, podemos decir

¹⁴³ Como es sabido, la estructura está fuertemente concentrada y en proceso de cambios permanentes y fusiones. En España sólo los laboratorios farmacéuticos son unos 346, de los que 242 se agrupan en Farmaindustria.

que en general la actividad económica y en particular, la sociedad de la “información” se está concentrado aún más en las grandes ciudades ¹⁴⁴.

Si descendemos a nivel de los parques tecnológicos, tenemos que la actividades de informática suponen el 11,3% del total de las empresas; las telecomunicaciones el 10,8%; la electrónica sin la cual no son posibles las anteriores el 7%; y por último una actividad más nueva como es el software un 5,4 % del total de las empresas.



Fuente: PTS y elaboración.

¹⁴⁴ En España como en buena parte de los países mediterráneos, si hay una tendencia en sentido contrario apenas es perceptible. La grandes área metropolitanas y las ciudades siguen ensanchándose. La importancia de la industria electrónica queda patente en el Plan Nacional de Telecomunicaciones que fija unas inversiones de 7 billones de pts. para el período 1991-2002 con el objetivo de universalizar el servicio, crear servicios de valor añadido, renovar las infraestructuras, continuar el programa Hispasat, etc, Véase Quinto, J. (1994). Política Industrial en España. Un análisis multisectorial. Ed. Pirámide. Madrid, págs. 153-168. Una perspectiva temporal que traza los procesos de concentración en Madrid y Cataluña puede verse en De Diego, E., (1995), obra citada.

A excepción de la producción de software, que por su importancia y prometedor futuro adquiere las características de sector, y que se concentra en los parques tecnológicos de la primera generación, el resto de actividades de la información están presentes en todos parques tecnológicos.

El gráfico 3.12 muestra el porcentaje de empresas trabajando con estas tecnologías en cada parque tecnológico. Como puede verse, todos ellos tienen una buena representación. Aún así, se observa una polarización en el Vallés, Zamudio, Málaga, Cartuja '93 y en Tres Cantos con menor presencia.

Como siempre Cartuja '93 requiere una matización. En este grupo sólo el 15% se crean entre 1990 y 1995 por lo que el resto son traslados, ampliaciones, desdobles, etc. Las empresas más representativas directamente de la industria de las comunicaciones e información son Canal Sur (110 empleos), Onda Cero (35), RNE (75), TVE (94), Imagen.S.C. (21), Minerva (43), y así hasta el 30,3% del grupo trabajan directamente con tecnologías que Ortega, F., (1995) y Sanmartín, J., (1990) denominan "industria de la conciencia". Podíamos añadir en el grupo de Tecnologías Avanzadas a Airtel (20), Cía de Telecomunicaciones Andaluzas (25), B.T. Telecomunicaciones, ..., y varias de las nacionales o multinacionales que apoyaron la muestra en 1992 (Olivetti, Rank Xerox, IBM, Telefónica de España, S.A., Teletrunk, Siemens, Sevillana Sistemas de Cable, S.A.), todas ellas con tecnología y capital para tender las infraestructuras y explotar las redes.

Tal vez más interesante sea observar en qué parques se concentran por especialidades. El 62,5% de las empresas de electrónica se instalan en los tres parques de la primera generación más en el PT de Málaga. El 72% de las

telecomunicaciones, lo mismo, con la salvedad de que aquí es Sevilla, y el 75% de las actividades de informática siguen la misma localización

Y donde más diferencias se establecen es en el software. Aquí el 96% de las empresas se localizan en las tres regiones más industrializadas, pero la creatividad del Vallès y su área metropolitana le permiten concentrar el nada despreciable 80% de las empresas que trabajan con herramientas de programación en el conjunto de parques tecnológicos españoles.

Esta presencia de empresas que manejan y tratan la información alcanza un 35% del total, realizan innovaciones en bases de datos relacionales, GIS, producen chips, pantallas planas, identificadores-detectores o productos de fuerte difusión en el mercado, y a su vez posibilitan la recepción y transmisión masiva de información al servicio de promotores, gestores y empresas. Ahora bien, aquí además de las ventajas elitistas que conllevan trabajar con estas tecnologías como son el acceso a redes de investigación y mercados, información privilegiada, tratamiento en tiempos más o menos cortos, productos novedosos, etc, se esconde un negocio que se concentra en media docena de empresas pequeñas. Sólo a nivel europeo las empresas de bases de datos Oracle, Sybase, Informática, Co. e Informix, concentran el 85% del mercado.

En definitiva, los cuatro tipos de tecnologías a las que nos hemos referido (electrónica, informática, telecomunicaciones, software), siguen las tendencias espaciales y temporales por las que Madrid, Cataluña y País Vasco han concentrado y lo siguen haciendo, la tecnología, el empleo cualificado, las empresas innovadoras, y lo que es más importante y distante para el futuro de los desequilibrios regionales que se están generando a partir de estas infraestructuras:

estos territorios están adquiriendo y acumulando el saber hacer para el futuro y, por tanto, la capacidad de articular el país a partir de un macrosector que el “imperativo tecnológico” lo vislumbra primordial para el crecimiento y mantenimiento del sistema. Su localización responde a la existencia previa de masa suficientemente elevada de demanda empresarial y social para ofrecer servicios mediante las grandes redes telemáticas que se configuran en las ciudades

145

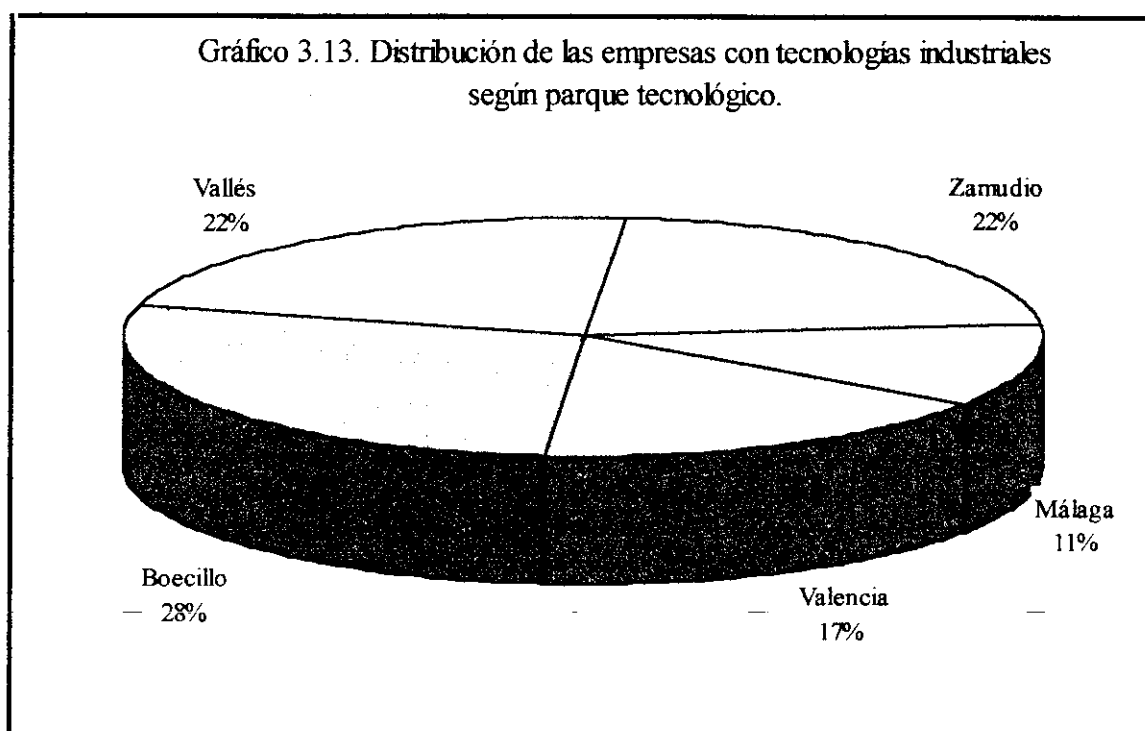
5.3.4. Tecnologías industriales.

Otro grupo de tecnologías y empresas que caracterizan a estos parques, es el desarrollo de tecnologías industriales ligadas a sistemas de fabricación. Aquí, como la industria produce, cada vez más, “sistemas” adquiriendo componentes funcionales en todo el mundo y vendiendo en todo el mundo, no necesariamente grandes cantidades de productos en mercados amplios, sino pequeñas cantidades en segmentos de mercado especializados y en continua evolución, el objetivo y la estrategia es el control de los procesos, eliminando en lo posible la iniciativa y también parte de la creatividad humana.

Su poderío se basa en herramientas y lenguajes técnicos de programación cada vez más sofisticados, especializados y en continua evolución, que precisamente por ello desespecializan el empleo. Fundamentalmente, las empresas realizan desarrollo, fabricación de prototipos y diseño de sistemas CAD-CAM-CIM-FIM con el fin de automatizar las líneas de manufacturación y de servicios. Entre las especialidades más importantes nos encontramos con la automática, la

¹⁴⁵ Estas redes telemáticas se apoyan en infraestructuras como los telepuertos, los anillos de fibra, el cambio desde no hace mucho tiempo de la red telefónica convencional o si se quiere analógica a digital (RDSI), y la tecnología ATM dimensionada en banda ancha, que las multinacionales que la poseen están haciendo todo lo posible para introducirla

robótica, la optoelectrónica, el láser o la mecatrónica, que en realidad es una nueva disciplina formada a partir de la confluencia de la mecánica, la electrónica y la informática. Por tanto, el hilo conductor que une a estas empresas es la microelectrónica, aplicada a los sistemas y a los equipos, que llevada a la industria no genera tanto tiempo libre para la autoformación, el ocio o la libertad como nos vienen diciendo, sino más bien eficiencia, productividad y desempleo.



Fuente: PTs y elaboración propia.

Según la Asociación Española de Robótica y de Automatización de las Tecnologías de la producción, el parque de estos ingenios avanzó un 18,4% en 1995 respecto al año anterior añadiendo 830 unidades a las 4516 existentes. A pesar de estos incrementos, el diferencial respecto a países europeos está en 40 o 50 unidades instaladas por cada 10.000 trabajadores.

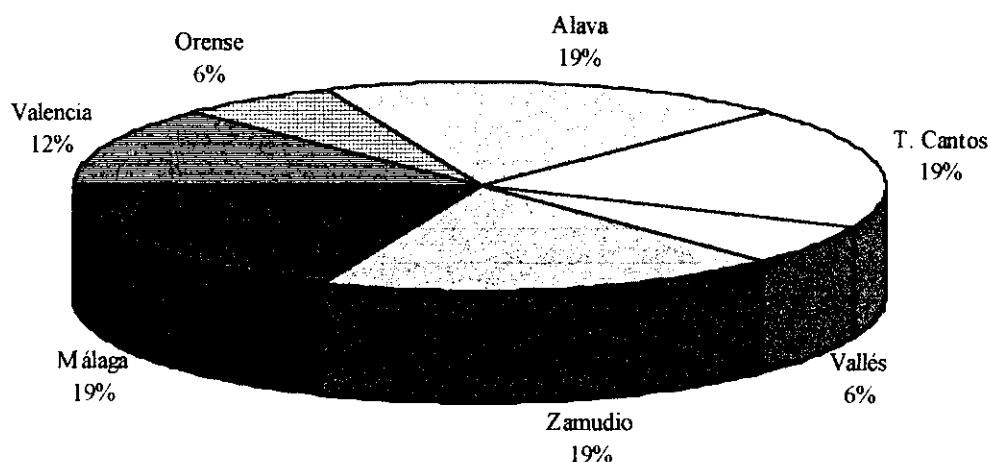
Las empresas que trabajan diseñando y desarrollando estas tecnologías, se reparten en virtud de tejido ligado a la automoción, a la máquina herramienta, al metal-mecánica, a los sistemas de transportes, o a las actividades de molde y matricería localizadas en Cataluña y en el País Valenciano. Como puede verse, frente a la ausencia de empresas en Tres Cantos, Cartuja y demás parques, surgen en Boecillo con un 28% del total del grupo, seguido del Vallés y Zamudio con casi una decena de empresas.

A nivel de los parques, solo el 50% de ellos tienen localizadas empresas de este tipo. El 2,8% del total de empresas tratado podemos decir que trabajan directamente con la robótica y el 1% con láseres y autómatas industriales, concentradas en aquellos parques cercanos a tejido industrial que demandan tecnología de transformación (gráfico 3.13).

5.3.5. Tecnologías aeroespaciales.

Como en la realidad existe una vinculación de la tecnología, y por tanto de la I+D en sus diferentes manifestaciones, con sectores estratégicos para la política, la economía y sobre todo con la defensa, en un último grupo se han incluido las empresas relacionadas con la aeronáutica, aeroespacial y nuevos materiales. El intento de poner en marcha un programa espacial a escala nacional, se plasma en un proceso de concentración de los establecimientos punteros en tres regiones así como en una especialización de tareas y procesos en un sector muy exigente en tecnología avanzada. Madrid, País Vasco y Andalucía concentran el 69% del total de la empresas incluidas en el grupo (gráfico 3.14).

Gráfico 3. 14. Distribución de las empresas aeroespaciales según parque tecnológico.



Fuente: PTs y elaboración.

Estos establecimientos tienen estrecha relación, en el caso de Andalucía, con el IFR que es propietario de un 45% del capital de Andalucía Aeroespacial, un conglomerado formado por una veintena de empresas andaluzas que en torno a nuevos criterios de organización, basados en la descentralización, por un gran empresa como CASA en el Corredor de Dos Hermanas (Sevilla), configuran lo que se ha denominado sistemas productivos locales de gran empresa-pequeña empresa basados en su flexibilidad interna, especialización y rapidez para adaptarse a diferentes demandas mediante subcontrata para diversas firmas multinacionales como Hughes, Hyundai Space o la misma CASA, S.A.

En Madrid, las instalaciones de CASA en el Corredor del Henares han tenido trabajando como subcontratadas a las empresas de Tres Cantos con la colaboración de la Politécnica y la Universidad de Alcalá de Henares, para probar

la tecnología autóctona con el proyecto Minisat 01. En paralelo, las fusiones de Indra-Ceselsa; Alcatel Espacio-Inisel, GMV y CRISA en Tres Cantos configuran un grupo que ha estado trabajando para los proyectos tecnológicos comunitarios de la ESA. Además, estas empresas localizadas en Tres Cantos se especializan en tareas muy sensibles y sofisticadas como el diseño de prototipos, sistemas terrestres aeroportuarios, guiado, navegación y control de naves.

Por su parte, el territorio vasco con tecnología incorporada de Rolls Royce controla la fabricación de motores a reacción en Zamudio mediante el grupo ITP (Industrias Turbopropulsoras) y SENER; y últimamente, de hélice a través del grupo GAMESA, una pequeña multinacional surgida de la corporación IBV, que con un establecimiento en Miñano (41,3% del empleo total del parque) tras un control de la tecnología de composites para fabricar aerogeneradores se adentra en la del titanio mediante *joint ventures* y contratos tecnológicos realizados con firmas americanas como Sikorsky y Embraer.

Otro grupo de empresas incluidas, son las que trabajan la biomecánica, los sensores y la óptica vegetal localizadas en Valencia; y las que trabajan para la industria de defensa como UMA en el parque de Orense y Paraflay en Tres Cantos. La primera, además de los composites para bicicletas, produce “cascos integrales”, y la segunda diseña equipos e indumentaria para las fuerzas armadas de España y de la OTAN.

Por tanto, un grupo de empresas que surgen por decisiones políticas como la puesta en marcha de un programa espacial y la necesidad de que España aportara a la ESA el nivel de inversión correspondiente a su PIB. A excepción de CASA y SENER que tienen más experiencia, el resto son empresas que apoyadas en las

tecnologías de la información han sobrevivido hasta el año 1995 mediante programas, en principio, lejanos con las necesidades de la sociedad. Sólo la participación en la ESA les ha forzado a asociaciones temporales y a mantener relaciones con el Instituto Astrofísico de Canarias y con la universidad de Alcalá de Henares.

Por lo tanto, un optimismo de empresas aeroespaciales más bien moderado porque, además de las continuas reestructuraciones sectoriales y espaciales, si bien se tiene la impresión de que trabajan con tecnologías sofisticadas, también es cierto que lo hacen para mercados restringidos cuando no cautivos como son los equipamientos militares ¹⁴⁶.

En definitiva, y resumiendo el apartado, el esquema de la nueva economía reflejado en estos espacios pioneros donde se localizan las empresas y tecnologías del futuro queda como sigue.

-El denominador común de todos los parques son las empresas que trabajan con tecnologías de la información en sus diferentes variantes. A éstas les une la “revolución” microelectrónica que llevada a la producción permite un incremento de la productividad a costos reducidos.

¹⁴⁶ Un informe sobre los Institutos, empresas y Centros participantes, no arroja funciones asignadas por la ESA verdaderamente punteras. CASA: estructura mecánica y electrónica de control; INISEL: mecanismos de óptica para polarizar; CRISA: equipo eléctrico de auxilio en tierra... Véase T. Roca (1995), “Ciencia y empresa. España espacial”. Rev. Investigación y Ciencia, 1995, págs. 84-87. Optimismo moderado, por cuanto la bibliografía más reciente que se ha podido consultar sobre la geografía y las políticas destinadas a estas tecnologías industriales, frente a la abundancia de texto dedicado a otros países europeos, a España sólo dedica dos páginas (desde la 133 a la 135) con centros de CASA, S.A. en Madrid, Sevilla y Cádiz. Véase Beckouse, P. (1996). La nouvelle géographie de l'industrie aéronautique européenne. Ed. L'Harmattan, Paris.

-Frente a tecnologías mecánicas propias de la anterior revolución, una ola de tecnologías sintéticas, más invisibles y poderosas pueblan los parques tecnológicos españoles. Estas tecnologías aplicadas se caracterizan porque tienen un potencial elevado de intervención y control de los procesos económicos y sociales mediante procedimientos y productos desarrollados en modernos laboratorios de química sintética, de ingeniería genética, de lingüística, marketing, imagen, etc, hasta el punto que pueden anular la autonomía y espontaneidad originaria de los procesos intervenidos; de ahí, la importancia que adquieren para el sistema político y económico ¹⁴⁷.

En un *plano industrial y económico*, la tendencia es a la automatización y robotización de los sectores industriales y de servicios. De esta forma, se incrementará notablemente la productividad a costos reducidos. En este continuo tienen cabida un grupo de unidades de I+D pertenecientes a multinacionales y más recientemente grupos nacionales que comienzan a competir en los mercados. Sólo en el plano de la *producción*, frente a los riesgos controlables de la tecnologías mecánicas, el cambio cualitativo de la nueva ola de tecnologías sintéticas (química sintética, pilotaje químico; tecnología nuclear, ADN, bioingeniería, lingüística computacional, etc), ofrece una diversificación y productos pero con procesos más artificiales en la medida que pueden sumarse a los ya existentes provocando fuertes desequilibrios en los sistemas sociales y en los ecosistemas ¹⁴⁸.

¹⁴⁷No en vano, parte de las multinacionales que anunciaron su localización en Cartuja'93 lo hacen sobre la tecnología de los ordenadores y el concepto de sistemas de información en el que toman parte las denominadas "ciencias del conocimiento" en una especie de mezcla de inteligencia artificial, lingüística teórica y computacional, psicología cognitiva. En ellas, computadores y empleados son elementos de un nuevo "sector", el de sistemas procesadores de información.

¹⁴⁸ Algunos pensadores creen que los beneficios de la industria moderna no dependen tanto de la tecnología como de la fuente de energía. En este sentido, frente al posible uso simultáneo de diversos recursos energéticos, el desarrollo tecnológico-industrial depende en cada una de sus fases de una sola fuente de energía, hasta llegar prácticamente a su agotamiento. La industria moderna se ha beneficiado de esta economía de extracción, hasta el punto "de que el vertiginoso crecimiento tecnológico de los siglos XIX y XX sólo ha sido posible gracias a la desconsiderada actitud que el hombre ha adoptado al explotar los recursos naturales irrenovables y crear condiciones que deterioran el medioambiente". Dubos, R. (1986). *Un dios interior*. Barcelona, Salvat, pp.193.

Desde un plano *medioambiental*, se presentan como tecnologías limpias que erradican las causas de la contaminación, el control de los recursos naturales, etc., al tiempo que desconcentrarán la producción y la población. No hace falta ir lejos para observar los recursos naturales como el espacio, oxígeno, papel, agua en microelectrónica y química-farmacia, problemas de escapes radioactivos, etc, que las empresas de Tres Cantos generan y consumen. Si recordamos unos de los efectos de la primera revolución industrial, como es el fuerte impacto medioambiental y social debido a las gigantescas concentraciones urbanas de recursos reclusos en suburbios ennegrecidos, por encima de “paraísos tecnológicos” como pueden ser hoy los parques tecnológicos, subyacen tecnologías y procesos que sin duda también nos traerán fuertes efectos medioambientales y sociales ¹⁴⁹.

En un plano *social* se dice que las NTIs generarán un tiempo verdaderamente libre. La robotización y automatización de industrias y servicios no sólo aumentará el bienestar, sino que la sociedad y el empleo reemplazado por máquinas, se irá independizando paulatinamente del trabajo, empezando por las tareas más rutinarias, desagradables y peligrosas. Bienestar y tiempo libre facilitarán, a su vez, nuestra dedicación a labores más dignas, merced a la revolución de las técnicas de la información y comunicación. Hoy algunos trabajos no requieren la presencia física en la oficina y se pueden realizar desde el hogar o desde nuevos parques tecnológicos como en el posible proyecto de Baleares, que a través de las redes ofrecerá formaciones económicas y sociales más autónomas y más independientes. Sin embargo, el paraíso y la descentralización prometida con las NTIs puede muy bien acabar postponiéndose como siempre. Un proceso de

¹⁴⁹ Ya se cuentan con algunas experiencias al respecto. Véase las páginas 128-134 de Tres Cantos. 20 años de historia, obra citada.

signo contrario o de “gigantismo unificado”(concentrar procesos, recursos, personas, etc.), que busca aumentar la eficiencia, se observa a lo largo de la historia con la concentración de la población y la industria. Todas estas tendencias observadas tendrán unos efectos sociales, pero no podrán llegar a cambiar la forma de vida de manera radical. No debemos olvidar que son “tecnologías interesadas” por poderes determinados, bien sea por su rentabilidad o bien por su mayor capacidad de control mediante la “industria de la conciencia”¹⁵⁰.

Finalmente, desde una perspectiva *territorial*, ni la microelectrónica ni las técnicas de la información y la comunicación, a pesar de su importancia, posibilitan todavía una configuración espacial descentralizada, ni evitan las actuales restricciones en el espacio y en el tiempo. Aunque determinadas utopías llevan camino de hacerse realidad ¹⁵¹, el desarrollo de las ciencias espaciales, la propagación de la informática, tan sublime y tan frágil a la vez con la propagación de los virus ó la aplicación de la tecnología a la vida doméstica, nos llevan a decir que sin un diseño social adecuado, las nuevas tecnologías de la información llevadas a la industria no generen la tan anunciada sociedad libre. Las nuevas tecnologías analizadas concentradas en los parques, no son simplemente un inocente supuesto de ventajas sobre la industria, los servicios, la educación y la actividad económica en general. Éstas ni se distribuyen equitativamente en cuanto al empleo ni geográficamente. En áreas deprimidas, unas docenas de microempresas por muy innovadoras que sean poco pueden modernizar si no tienen qué modernizar, ni a quién, ni cómo cambiar las mentalidades. Llevar

¹⁵⁰ Como dice Sanmartín, J. (1990) en ~~Tecnología y futuro humano~~ *Anthropos*, Barcelona, pp.68-69. Estos intereses actúan bajo el principio “de lo que se puede técnicamente hacer hay que hacerlo”. Es decir, la creencia en la flecha del progreso es tal que cualquier sujeción de la tecnología a algo que no sea su propia dinámica interna se tilda de retardataria de unas mejores condiciones de vida.

¹⁵¹ Recordemos que, en el Londres supertecnificado de los años 30, Huxley en su novela *Un mundo feliz*, capta la esencia del modelo poniendo al fabricante de automóviles H. Ford como jefe de una tecnocracia donde ya hay fecundación artificial, realidad virtual y parques de oficinas desde donde se emite Voz y Música Sintética en forma de beatíficos mensajes preparados para impedir la irrupción de cualquier cambio.

desarrollo social y económico a cientos de pymes y hogares dispersos, con dificultades para sobrevivir en el caos de des-información actual, a partir de más tecnologías de la información cada vez menos duraderas y más novedosas, no es tarea fácil y menos de cuatro o cinco parques tecnológicos como son los casos de Boecillo, Orense, Asturias o los proyectos de León ¹⁵².

6. ¿Una tipología de parques tecnológicos?.

Podemos preguntarnos por la conveniencia y necesidad de una tipología de parques tecnológicos. Para responder, diremos que describir los parques sí, analizarlos también, tratar de clasificarlos también pero teniendo en cuenta que una realidad temporal o socioespacial debe interpretarse abierta, flexible y con una validez limitada en el tiempo, por varios motivos.

1º). Sólo expresándose de forma laxa, puede uno permitirse el empleo de términos como entorno científico o tecnológico con un desarrollo alto, moderado o débil, sistema industrial avanzado o en crisis, o trayectorias tecnológicas y fases tecnológicas. Estos procesos pueden ser coetáneos en gran parte de su existencia, sufrir alteraciones coyunturales, manifestar ritmos diferentes en la economías industriales, etc.

2º). Otro motivo consiste en la necesidad de introducir la coordenada espacial. En el mismo período los parques no están en la misma fase de ocupación o desarrollo. Desde el punto de vista de la industria, ni la estructura industrial, ni la

¹⁵² Pensemos en los efectos que puede hacer la alta tecnología, suponiendo que sea capaz de introducirse, en actividades productivas eminentemente rurales como las agrícolas, en lonjas, mercados y ferias, considerados subsistemas sin una valoración objetiva de sus productos, con unos registros temporales fijos, con una tensión en el regateo entre comprador y vendedor...

cultura empresarial, ni por tanto las necesidades económicas y tecnológicas son las mismas.

3º). Tampoco sería ajena la rápida evolución de los proyectos y, por tanto, la obsolescencia de la tipología. Hace 15 años, un proyecto en telecomunicaciones se desarrollaba para diez años, hoy en día no va más allá de los tres años. CASA y SENER transfieren tecnología y empleo a Sevilla o al País Vasco, GMV desde Tres Cantos a Boecillo o Perkin Elmer también desde Tres Cantos a Sevilla, en tan sólo tres o cuatro años de diferencia. ¿Quiere decir ésto que Boecillo se hallaba tan sólo hace cuatro años en la fase “paleotécnica”?

4º). Aunque el hilo conductor en los parques tecnológicos son las tecnologías de la información y comunicación, también existen otras tecnologías que son anteriores a las NTIs y que incluso pueden llegar temporalmente más lejos que varias de éstas. Con el término *nuevas tecnologías*, los gestores y promotores desean subrayar el carácter novedoso de las empresas localizadas, pero mezclando máquinas, obras civiles y otros artefactos como reactores nucleares y locomotoras.

5º). Aunque se pueda categorizarlos o ponerles nombre, conviene subrayar que la docena de parques españoles analizados presentan tantas diferencias y divergencias que impiden una tipología objetiva. Definir unos criterios homogéneos e integradores para diez elementos supondría no más de dos o tres tipos de parques cuando la realidad muestra casos aislados.

Por lo tanto, más que encasillar los parques, y dado que los objetivos de los parques tecnológicos y sus proyectos se van modificando con la experiencia en función de las necesidades, conviene realizar un desarrollo abierto que, a partir de

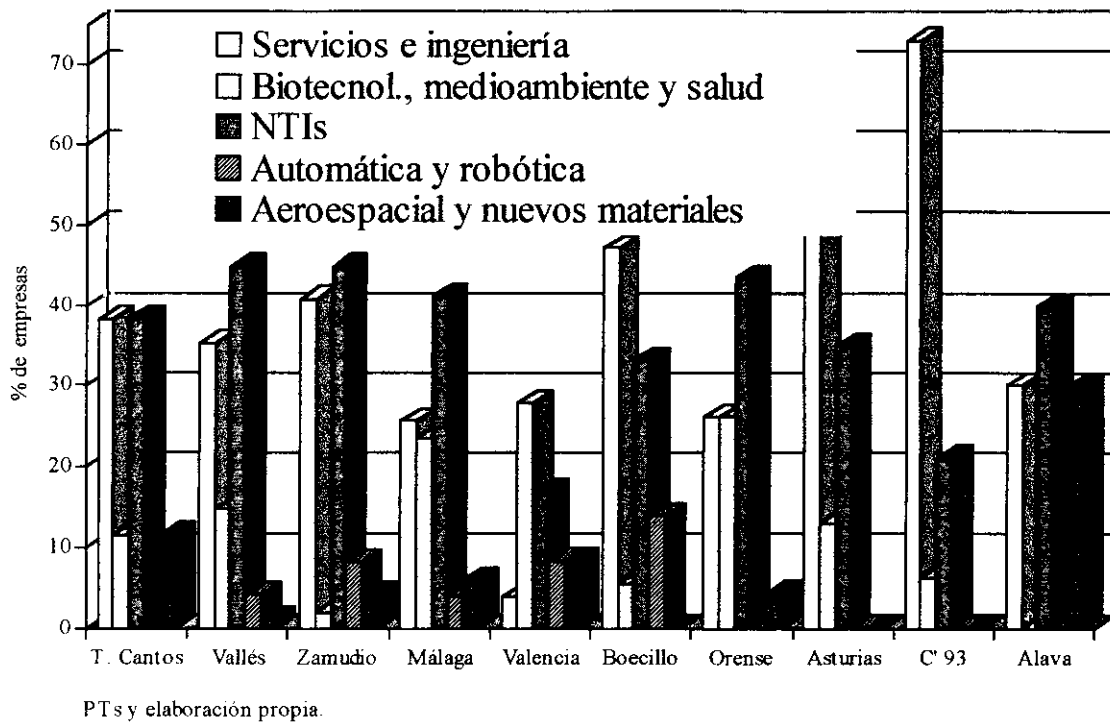
la tecnología como factor clave de desarrollo económico, nos ayude a situar el punto en que se encuentran y la proyección que los gestores están imprimiendo a estas infraestructuras. Para ello, en un primer punto definiremos dos criterios que hacen referencia a las características del territorio y sus cualidades.

1.- El grado de desarrollo industrial y tecnológico de la región donde se localizan los parques tecnológicos. La tradición industrial, la especialización o diversificación sectorial, el potencial de investigación y su conexión con la industria, condicionan la capacidad y la velocidad de generarr, asimilar y adaptar nuevas tecnologías para la industria y de atraer proyectos de “alta tecnología” hacia las regiones con parques tecnológicos.

2.-Las nuevas tendencias de localización industrial metropolitana, si bien es cierto que pueden resultar todavía imprecisas por la cantidad y calidad de elementos que intervienen y por la ausencia de una teoría espacial compacta, no cabe duda que se muestran como factores necesarios para dinamizar los parques y su entorno. En este punto, los nuevos desarrollos urbanos con las infraestructuras que incorporan las áreas metropolitanas, la calidad y cantidad de servicios avanzados, la existencia de mano de obra diversificada, y las redes locales de agentes organizados, también son factores que diferencian los parques tecnológicos españoles.

Combinando estos dos amplios criterios o si se prefiere procesos con la especialización de los parques resumida en el gráfico 3.15, podemos hablar de cuatro tipos de situaciones en los parques tecnológicos de España (figura 3.1).

Gráfico 3.15. Especialización de los parques tecnológicos.

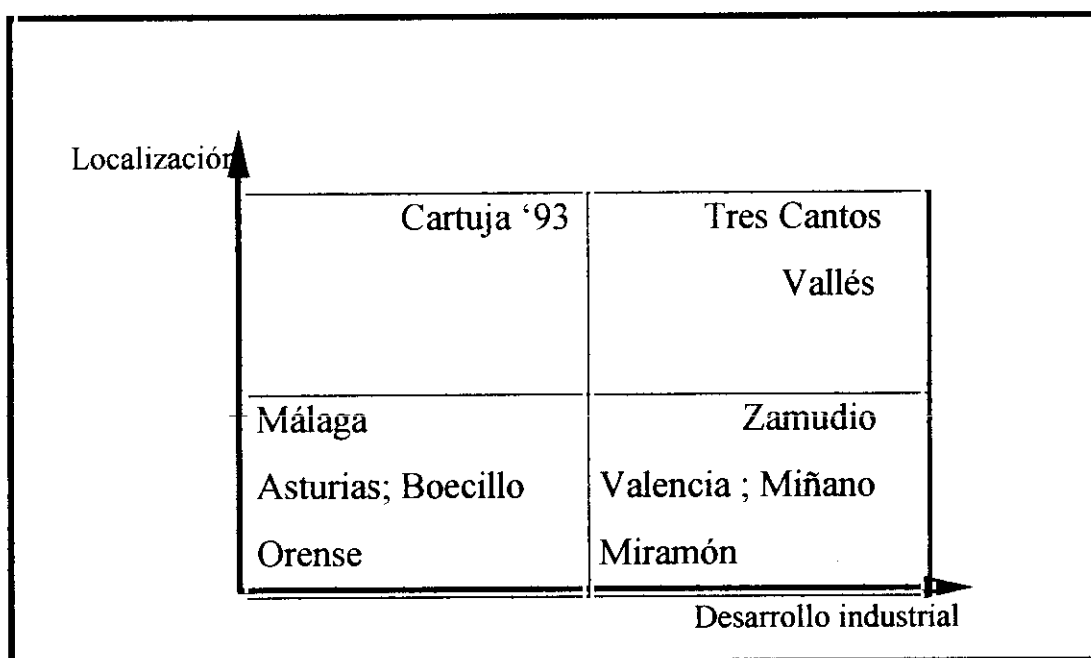


1º)- Los parques de Tres Cantos y del Vallés, responden a un entorno industrial y tecnológico con alto grado de desarrollo y a una excelente localización para desarrollar nuevas tecnologías. En el parque madrileño las empresas realizan desarrollo de productos y procesos a partir de multinacionales que tienen plantas de producción en el área metropolitana de Madrid y en diferentes provincias españolas relacionadas con la bioingeniería, aeroespacial y las NTIs. El parque que más diversificación prometía en sus comienzos fue el Vallés. Según los primeros criterios, son siete las ramas a implantar; sin embargo la dinámica actual conlleva todos los sectores de actividad representados, con una especial presencia de los servicios de ingeniería civil, software, informática y NTIs en detrimento de la química fina, la robótica, automática y sectores tradicionales que eran prioritarios. Por tanto, este parque no se especializa y si lo hace es mediante empresas de

servicios. En el Vallés, las nuevas tecnologías y los servicios avanzados definen un parque que ya crea nuevo tejido.

2º).- El joven y singular proyecto de Cartuja '93, se encuentra con ventajas de localización muy favorables pero en un entorno tecnológico e industrial poco consolidado. Los esfuerzos estatales concentran institutos de investigación públicos conectados con la universidad y con departamentos de investigación aplicada de multinacionales, así como la instalación y puesta a punto del primer "acelerador-productor" de partículas en España que tiene previsto generar 100 empleos, pero la necesidad de maximizar las ventajas comparativas de la región y las infraestructuras generadas con motivo de Exposición Universal en 1992, se decantan por los servicios. No obstante, en el conjunto de actividades y empresas localizadas en el área destinada a parque tecnológico se aprecia una cierta especialización en recursos agrícolas y naturales que pueden favorecer a largo plazo el desarrollo de la región.

Figura 3.1. Los parques tecnológicos según el desarrollo industrial y la localización.



Fuente: Elaboración propia.

3º).- En un tercer grupo se han incluido cuatro parques: la red vasca en diferentes estados de desarrollo y el proyecto de la Comunidad Valenciana. Independientemente de “viejas o nuevas regiones industriales”, el País Vasco cuenta con un alto desarrollo industrial y un favorable entorno tecnológico para desarrollar nueva industria ligada a las necesidades de la máquina herramienta y de los bienes de equipo en general. No en vano, se presta especial atención a la mecatrónica, automoción y al software, pero también a la electrónica, telecomunicaciones y servicios. Además, la red complementa la industria manufacturera y los servicios avanzados mediante factores de localización y ventajas comparativas específicas, lo que contribuye a potenciar los parques y el desarrollo integral de la región (Peñas Sánchez, V. 1997; Sánchez Hernández, J.L.,1997). El cierto espíritu emprendedor, la escasa cultura empresarial valenciana, la tardía industrialización y el tejido atomizado de Valencia y su *hinterland*, son elementos que retrasan el despegue de un parque bien localizado que opta por complementar los servicios, la electrónica-informática y tecnologías de la salud y del medio ambiente.

4º).- A partir de la existencia de mayor o menor tejido productivo, de trayectorias tecnológicas diferentes y del mayor o menor grado de industrialización, en el último grupo se incluyen proyectos dispares en el espacio y en el tiempo. El proyecto de Málaga con una buena localización a escala regional, se diferencia precisamente por la escasa presencia de industria manufacturera en su entorno. La buena situación geográfica y los esfuerzos de los promotores y gestores han permitido acumular empresas de tecnología avanzada, pero el parque mantiene un cierto retraso de la fase de creación de empresas que incidan en el tejido exterior. Aunque cuenta con establecimiento de compañías que realizan tareas de ensamblaje avanzado, las pymes se concentran en servicios y NTIs.

Con una débil cultura industrial y empresarial y un entorno científico-tecnológico escasamente desarrollado, se encuentran Boecillo, Asturias y Orense. Además, a la especialización de la industria en sectores de bajo contenido tecnológico, hay que añadir unas infraestructuras y localización interior que no favorece la atracción de tecnología avanzada si los agentes públicos y privados no realizan un esfuerzo continuado. A pesar de las centros y actividades emergentes (Alonso Santos, J.L. y otros, 1997; Villarino, M.-Armas, P., 1997), y la anunciada selección de sectores prioritarios relacionados con los recursos regionales, la tendencia también es hacia empresas relacionadas con la información-comunicación en Orense y en Asturias. No obstante, el mayor desarrollo industrial del eje Tordesillas-Valladolid-Palencia-Burgos, con las plantas de ensamblaje de automóviles y la industria auxiliar, abren mayores posibilidades para Boecillo donde un 38% de las pequeñas empresas y de los jóvenes centros de ensayo, están relacionados con la mecatrónica, el automóvil y la energía.

7. Hacia dónde van los parques. Estrategias y planes recientes.

En este apartado retomando algunas ideas anteriores se hace una incursión prospectiva apoyada en los planes que las Agencias de Desarrollo y los propios gestores tienen diseñados. En él se intenta analizar la problemática de los parques en función de las políticas, estrategias e imagen, así como la posible dirección que los promotores tienen pensado imprimir en los parques tecnológicos para los próximos años. A continuación se diferencian dos niveles de actuación: el protagonizado por la gestión interna, y la necesidad de ofrecer una imagen de parque tecnológico en el exterior.

7.1. Acumulación y difusión de tecnología. Un esfuerzo constante.

Actualmente, una evolución importante para el porvenir de los parques tecnológicos y su capacidad de adaptar el potencial tecnológico regional comienza a perfilarse por tres motivos fundamentales. De una parte, la atracción hacia los parques de grandes empresas, representativas y punteras en determinadas tecnologías intensivas en conocimiento, ha entrado en recesión. Por otro lado, frente a la espontaneidad de procesos y de actividades que han surgido hasta comienzos de los años noventa, ahora se tratan de propiciar mediante una política explícita de animación y apoyo. Además, dado que el grado de ocupación en varios de ellos no está a la altura deseada para estos espacios innovadores, los gestores están diversificando los esfuerzos en un intento de complementar actividades y empresas más o menos relacionadas con los objetivos iniciales, con las necesidades y con las trayectoria industriales de las regiones.

El resultado es diferente según parques y según las direcciones que toman las políticas tecnológicas e industriales de cada región. Cuando los más atrevidos hablan de tecnópolis regionales, los PTs en España se mueven entre refuerzos, cambios de gestión, consolidación de las estrategias iniciales y proyectos que se pretenden revitalizar. Comenzando por la estructura industrial, diremos que la transición al paradigma *electroinformacional* implica la desaparición progresiva de “viejos” sectores y la aparición de otros nuevos cuyos líderes ya lo eran anteriormente. Existen elementos comunes en España como para no pensar en una continuación de “viejos” sectores configurados alrededor de oligopolios que ya estaban presentes (energía, telecomunicaciones, metalmecánica, automóvil, etc.).

El territorio del noroeste español se integra en una estrategia de política tecnológica propia de regiones que no han estado al frente de la industrialización, y que han apostado tarde por las nuevas tecnologías. En cierta medida, esto último es válido para Asturias, donde la industrialización dirigida de la postguerra no ha implementado la absorción de tecnologías e innovaciones. En estas regiones, la ausencia de industrias basadas en la ciencia y de empresas con actividades y procesos productivos como la concepción, el diseño, la escasa presencia de la fabricación cualificada, no han permitido formar clusters nuevos o sectores industriales avanzados tecnológicamente con unas dimensiones mínimas para la innovación.

Estamos, por tanto, ante unos parques con dificultades para seguir acumulando tecnología mediante grandes inversiones de multinacionales. El proceso se ve más claro en Asturias, donde el control de la industria nueva tienen bastante que ver con su especialización anterior. Aunque la estrategia del parque trata de volcarse al tejido, son las grandes empresas las que manejan el cambio industrial. La multinacional Du Pont diseña su cuarta planta con 17.000 millones de pesetas y 159 empleos para producir fungicidas de nueva generación. En Aluminio, Thyssen instalada en Asturias desde 1991, aborda su sexto proyecto en Mieres mediante SODECO para fabricar escaleras mecánicas, pasillos rodantes y componentes sinterizados con un presupuesto de 2500 millones de pesetas y 300 empleos previstos. Por supuesto, estas multinacionales tienen no sólo los departamentos de I+D en Alemania y Suiza, sino que debido a la dispersión geográfica de las actividades también han decidido centralizar todas las aplicaciones tecnológicas en dichos países. A estas iniciativas de “viejos” líderes se suman otras como la cementera de Tudela Veguín, Asturiana de Zinc y el

A nivel regional, el reto de las empresas, instituciones y asociaciones localizadas en estos parques, pasa no tanto por atraer empresas al terreno, lo cual viene siendo un relativo fracaso, sino por salir al terreno, crear redes de colaboración con las universidades y los alumnos, con el tejido empresarial, y con los gobiernos regionales en particular, que deberán dar los primeros impulsos para cambiar la mentalidad del tejido y la estrategia, porque la consideración de regiones favorecidas (Objetivo 1, fondos de la U.E., etc) no persistirá en el tiempo sin reformas.

Indicios en esta dirección se han detectado en Boecillo, donde la sociedad PTB, S.A. pretende reforzar los contactos con las universidades de Valladolid, Salamanca y León con múltiples objetivos como es desarrollar un telepuerto en el parque con un presupuesto inicial de 3000 millones de pesetas, y un centro para el desarrollo de las telecomunicaciones regionales. Además, los esfuerzos del parque se dirigen a reforzar los contactos con la industria mediante los centros tecnológicos instalados, crear nuevos centros y generar empresas *spin-off* como la firma Sistemas de Láser Integrados especializada en la producción de equipos con aplicaciones industriales generada a partir del Centro Técnico del Láser. En definitiva, un parque que en los últimos años presenta una imagen de actividad y un relativo avance. Para desarrollar este esquema interior, el parque busca interlocutores válidos que ayuden a elevar el bajo desarrollo tecnológico que mantiene la región. Sin embargo, condición necesaria e imprescindible es incentivar la industria con una mejor y más equitativa distribución de los

¹⁵³ Ver PC Week, Diciembre de 1996 nº monográfico dedicado a Asturias y The Economist Nov.-Dic. de 1996 págs. 13-14.

recursos, porque hasta ahora de las “limitadas políticas de apoyo a la industria” trazadas por Pascual, H. (1992, 1993), que se han elevado a 2000 millones de pesetas sólo del programa STRIDE para financiar un programa de 18 centros tecnológicos, el 60% de los fondos se han dirigido a los tres centros localizados en el parque, sin un modelo definido en cuanto a las relaciones necesarias con la sociedad, la universidad y la futura red tecnológica.

La estrategia de ayuda y apoyo al desarrollo económico que toman parques como el de Galicia, se vislumbra mediante un cambio de gestión. En Orense, con “el propósito de admitir un mayor número de empresas e iniciativas tanto del sector terciario como comercial, de ocio y servicios en general” (*tecnoticias*, Boletín del PT de Orense, nº 5, Enero de 1996, pág.3), se pretende rentabilizar unas infraestructuras que están por debajo de sus posibilidades. Para ello, se renuncia a la tecnología como fin del parque aún cuando las futuras empresas que se localicen la incorporen. Además, frente a los problemas señalados para financiar un nuevo edificio Nido por el gobierno regional, un grupo de empresarios recientemente toma la iniciativa para construir un edificio ofimático. Por tanto, apertura hacia servicios para las empresas instaladas en el polígono de San Ciprián de Viñas. Aunque la competitividad debería comenzar por la gestión y organización industrial, otras iniciativas sectoriales de interés como la acción FUSE promovidas por la Consejería de Industria, IGAPE (Instituto Gallego de Promoción Económica) y el Instituto de Electrónica Aplicada “Pedro Barrie de la Maza”, intentan estimular a las empresas para que incorporen tecnología en sus productos.

Por encima de todos estos cambios y orientaciones puntuales positivas para la innovación tecnológica y la industria a largo plazo, es conveniente recordar, que

en las grandes transiciones el potencial acumulado afecta directamente a la capacidad de desarrollo creativo de los nuevos paradigmas. Por tanto, en estas regiones media docena de parques tecnológicos incluido el de Viesques en fase de planificación por el Ayuntamiento de Gijón, son necesarios pero no suficientes si no hay industria con tecnología adecuada, si las infraestructuras viarias continúan escasamente desarrolladas y las de telecomunicaciones concentradas en las áreas urbanas, y si no se eleva el “excedente” de capacidad técnica y científica que apoye la acumulación tecnología en industrias de ciencia ¹⁵⁴.

La nueva industria en Galicia, Asturias o en Castilla y León será tanto la alimentación, el textil, confección y moda dispersas en multitud de microunidades de producción al modo doméstico del siglo pasado, como aquellas actividades nuevas que las empresas ya instaladas desde hace quince, veinte o más años sean capaces de introducir en el proceso de diversificación actual: química industrial y metalmecánica en Asturias, armamento (componentes de electrónica-informática y óptica en Santa Bárbara), automoción (vehículos especiales destinados a combatir y proteger fenómenos sociales y naturales, centros de seguridad vial), energía (centrales eólicas o maremotrices), etc, en Galicia o en Castilla y León. Ahora bien, más que el “desierto industrial” en el que se localizan los parques, que de por sí no ofrece demasiadas nuevas oportunidades, el factor determinante para diversificar e innovar será tarea común de todo el sistema *ciencia-tecnología-industria-sociedad*. Difundir tecnología o querer industrializar las provincias de Zamora, Lugo o Soria ancladas en el sector primario con un parque en Orense y otro en Boecillo en el extremo de un eje territorial de más de 200 kilómetros, es una utopía. Por ahora, estas experiencias se ciñen a parques industriales de calidad

¹⁵⁴ En Asturias a finales de 1996 se manejaban unos 1000 diplomados en informática, cifra a todas luces insuficientes para abordar el cambio tecnológico.

que dinamizan el entorno inmediato representado por las áreas urbanas de Orense y de Valladolid.

En otras condiciones y con otro modelo de gestión estratégica desde el inicio, tenemos los parques vascos. A escala regional, la política tecnológica se dirige a complementar los tres parques. Tras la fuerte crisis industrial, la ofensiva en materia de nuevos factores de localización y activa en parques tecnológicos e infraestructuras, pretende articular la región con tejido productivo complementario en estrecha colaboración con la red EITE, que tienen la función de consolidar y apoyar empresas pertenecientes a clusters de futuro como la máquina herramienta, bienes de equipo industrial (tubos, material ferroviario, etc) y electrodomésticos, además de abrir otros como el aeronáutico, telecomunicaciones, conocimiento, energía y medioambiente (SPRI, 1996) ¹⁵⁵.

-En Guipúzcoa, sin olvidar pymes desarrolladoras de NTIs, mediante servicios avanzados a las empresas, servicios modernos propios de una ciudad bien situada geográficamente y empresas especializadas en tecnologías del medio ambiente y medicina. Esta ciudad tienen previsto poner en marcha un parque empresarial en Zuatzu complementario al parque tecnológico y similar al de Asua próximo a Sondica.

-En Alava, la creación de infraestructuras de comunicaciones, está permitiendo concentrar en el parque tecnológico empresas del sector aeroespacial, nuevos materiales y electrónica, al tiempo que los proyectos recientes se canalizan hacia comarcas con necesidades.

-Sin embargo, es en el gran Bilbao y su área metropolitana con el polo de Zamudio, donde las NTIs aplicadas al tejido tienen las mayores posibilidades de

¹⁵⁵ Véase SPRI (1996). Quince años de industria vasca. SPRI, S.A. Bilbao, pág. 20-23.

sintonizar el territorio con el siglo XXI. Al *saber hacer* tradicional, se suman empresas de servicios destinados a una industria que intenta renovarse con establecimientos de Ericcson, Airtel, Ibermática, SPRITEL, etc; con la investigación aplicada orientada a la industria mediante el centro de computación, con laboratorios de telecomunicaciones y unidades de calidad LABEIN; y con el Instituto Europeo de Software, que a partir de decisiones políticas y una financiación del gobierno vasco y la U.E, se integra en la red con una plantilla prevista de 60 empleos.

Por tanto, los parques tecnológicos del País Vasco se integran en una estrategia amplia de carácter territorial dirigida a la renovación y ampliación de una industria manufacturera que desde hace 15 años tiene puesto el punto de mira en la revolución microelectrónica y en las combinaciones de tecnologías y productos que a partir de ésta se están desarrollando. Aquí, los parques tienen una función de catalizar de proyectos industriales para todo el territorio. Actualmente, sólo Zamudio tiene planeado ampliar la superficie de acuerdo con estimaciones recientes ocupando dos nuevos edificios en 18.000 m² para cubrir la demanda de nuevas empresas y centros hasta 1988.

Frente a la “terciarización sin desindustrialización” catalana, en Madrid bien pudiera estar ocurriendo una excesiva terciarización acompañada de una cierta atonía industrial. Ahora bien, la concentración de recursos tecnológicos y científicos en el eje norte de Madrid, dirigidos a prestar servicios a más de 800 empresas localizadas en los municipios próximos a Tres Cantos. con un parque tecnológico autónomo y sin cambios previstos, tenemos la industria manufacturera del Vallés próxima a un entorno industrial, tecnológico y científico de calidad ¹⁵⁶. Como

¹⁵⁶ En la Comunidad de Madrid trabajan 110.000 personas con tecnologías y servicios de la información.

hemos visto, el PT del Vallés se inició localizando un instituto de tecnología y un CEI con el fin de elevar la calidad de la industria. Esta estrategia, que se mantiene mediante empresas de servicios avanzados, posteriormente se complementa con otra no menos importante en la medida que se crea nuevo tejido productivo. El cambio más importante consiste en reconducir el CEI y el parque hacia una oferta enfocada a ofrecer suelo de calidad. A partir de aquí, la dirección del parque redujo drásticamente los servicios convencionales de carácter tecnológico en el parque y en el Centro de Nuevas Empresas, hasta el punto que la fórmula de financiación se realiza mediante la venta de todo tipo de servicios. De puertas adentro, con el PT del Vallés, se refuerza la imagen de Barcelona mediante un entorno específico (parque, centros, laboratorios universidades, etc), con el fin de impregnar lentamente tecnología e innovaciones en las empresas regionales hasta especializarlas en sectores o clusters innovadores como fin último del parque (Escorsa, P.-Valls, J., 1996).

Un parque tecnológico que no encuentra salida a los cambios, es el de Paterna. En 1995, en la página 3 de un Informe General del Parque Tecnológico de Valencia todavía se define en los siguientes terminos:

“Un Parque Tecnológico es una experiencia de concentración de centros de investigación y desarrollo (I+D) asociados a actividades productivas. Su finalidad es popiciar el desarrollo y la creación de nuevas empresas en base a una infraestructura de innovación tecnológica...Sus objetivos son potenciar la diversificación industrial de la Comunidad Autónoma de Valencia y fomentar la incorporación de las nuevas tecnologías”.

Esta preocupación por diversificar el tejido productivo se ha intentado llevar a la práctica con un modelo de parque que centraliza institutos sectoriales y después empresas de carácter público. Este diseño, en principio más cercano al tejido regional debiera haber proporcionado mejores resultados.

Según la dirección del parque, el proyecto inicial se adaptaba a las necesidades progresivamente, pues estaba contemplado comercializar un 40% de la superficie para un 60% de ocupación. Sin embargo, una operación de imagen ambiciosa y poco activa, da el visto bueno a un polígono industrial de tamaño excesivo. A esto se unen unos criterios de selección poco flexibles, unos tamaños de parcelas grandes y en consecuencia una demanda escasa. En estas circunstancias, la solución fue instalar los Institutos, el CEI y empresas públicas hasta el punto que hoy la proporción de clientes es 45% público y 55% semiprivado. Hasta 1996 la fuerza del parque, encerrado en sí mismo, reside en los ocho Institutos localizados. Sin embargo, los cambios recientes en el gobierno de la Comunidad Autónoma Valenciana, visto el relativo fracaso, pretenden corregirlo con un cambio de estrategia hacia lo privado. La nueva línea abierta en 1996 pretende seguir con el apoyo técnico al tejido industrial, reforzar los contactos nulos con la universidad y abrirse en la misma dirección de otros parques en sus comienzos acumulado empresas privadas de contenido tecnológico que manufacturen productos o servicios. Durante el primer trimestre de 1997 estaba previsto atraer tres empresas: desarrollo de prototipos de componentes electrónicos destinados al automóvil, fabricación de marcapasos y servicios informáticos.

A partir de los efectos y la dirección que tomaba Cartuja '93, esta experiencia ha sido criticada a los poderes públicos por el mismo Castells recordando cómo se desviaba del proyecto inicial (Castells, M.-Hall.P.,1994).

Desde sus comienzos, la complejidad de la gestión formada por instituciones de diferente naturaleza, objetivos y criterios, se ha realizado una promoción vacilante, pues no se ha encontrado una designación apropiada. Si en un principio se categorizó como un “medio de innovación tecnológica y científica”, más tarde, dentro de unas bases más informales o sin precisar, se introduce el concepto de “parque tecnológico y científico” e incluso “Cartuja Tecnópolis 93”. En la actualidad, la dirección parece que ha tomado el todo por la parte, así nos encontramos con “Sevilla Tecnópolis” o una mezcla de todo, “Sevilla Tecnópolis. Parque Científico y Tecnológico”.

Como siempre, y a pesar de la excelente localización, no es fácil que las compañías multinacionales relocalicen sus departamentos de I+D anunciados. Por tanto, el desarrollo a partir de tecnologías del medio ambiente y la industria del ocio le han situado con una ocupación que se aproxima al 50%, lo que avala la importancia de los edificios y las infraestructuras.

Los planes actuales se mueven entre la consolidación de lo que podemos denominar primera área de especialización de interés para la economía (Centro Tecnológico del Agua), la preparación de un centro especializado en tecnologías energéticas, particularmente renovables y, tal vez, a partir de estos centros de investigación avanzar en la idea para crear un polo especializado en agrobiología. Una forma más de coordinar e implementar los procesos de innovación locales, es el proyecto previsto para desarrollar una incubadora a partir del EUROCEI existente en el municipio de San Juan de Aznalfarache que actúa como Centro de Enlace del Sur para la Transferencia de Tecnología.

7.2. Estrategias para el siglo XXI: imagen exterior y redes de parques

Otra dirección en la que están involucrados los parques tecnológicos es la necesaria apertura al exterior. En España existen regiones que si quieren desarrollarse y adaptarse al nuevo paradigma tienen que “plantearse salidas ante una nueva época más competitiva entre ciudades y regiones en el marco del espacio común europeo” (López, L.,1995,20). Esto mismo, aunque planteado para el territorio de Castilla y León podemos aplicarlo a buena parte de las regiones con proyectos de parques tecnológicos.

En este sentido, buena parte de los parques (Orense, Asturias, León, Boecillo, Málaga e incluso Cartuja '93), suponen una contribución y un esfuerzo más simbólico que real para el progreso y el desarrollo de sus regiones. A pesar de la aparente actividad, conjugar modernas edificaciones que intentan romper la imagen de regiones atrasadas y agrícolas o turísticas con un proceso de acumulación y posterior difusión de tecnología válida para el desarrollo tecnológico de la industria, no es una estrategia que se pueda llevar adelante en un acto de voluntarismo individual.

Los parques, además de integrarse en la APTE y en la IASP, proyectan sus ciudades o regiones hacia el exterior con un doble objetivo: darse a conocer mediante la imagen de red de parques que colaboran, y captar inversiones que contribuyan a elevar el potencial global de tecnología.

Iniciativas de este tipo se han llevado desde Asturias durante los últimos años promocionando la región por Europa, América y Asia para desarrollar la industria y explotar otras emergentes como los recursos madereros. Un plan

forestal ha promocionado la región y el parque en países del norte de Europa con el fin de recoger ideas, tecnología y empresas dispuestas a localizarse en la región. Esfuerzo, que por ahora se limita a proyectos de viabilidad y estudios de localización.

Otro tipo de iniciativas son aquellas abiertas a la fachada atlántica mediante una Tecno-red de cooperación formada por los parques de Burdeos, Lovaina la Nueva y Boecillo. Una red triangular que se inscribe en un esquema del programa BRITE para el desarrollo de la industria automovilística, y que está apoyado por la Comisión Europea (DGXVI) para promocionar el contacto y la selección de proyectos conjuntos.

Una muestra más de la importancia que tiene la fachada atlántica para los parques es la iniciativa *Relay Center* “GALLAECIA” concebida como un centro de emlace para la transferencia de tecnología en la Zona Noroeste de la Península Ibérica. La cobertura geográfica se extiende a las regiones de Asturias, Galicia, Castilla y León y la región norte de Portugal, incluido el gran Oporto, con una tecnópolis operativa de tres planificadas. Es decir, un consorcio interregional e internacional que partiendo de la experiencia acumulada busca movilizar los recursos universitarios con el fin de conocer las necesidades, ofertar servicios de I+D y evaluar la evolución de las acciones e iniciativas. Tal vez, en esquemas más amplios como éste pueda desenvolverse mejor el aislado PT de Orense.¹⁵⁷

También la red vasca se abre al exterior, y en especial Zamudio, que forma parte de la Red de Parques Tecnológicos del arco atlántico (T2A), cuya función es

¹⁵⁷ Aquí tendría cabida el proyecto de Vigo que de llevarse a la práctica podría suponer un revulsivo en la dirección de crear un eje Vigo-Orense que apoyado en la Universidad y en la industria química, del automóvil y textil, conectara el centro de la industria gallega y el norte de Portugal con la periferia rural de Galicia.

propiciar una política de cooperación entre los parques y entre las empresas localizadas en ellos ¹⁵⁸. Desde 1995, la coordinación de esta red de parques se lleva desde el parque tecnológico de Atlanpole situado en la ciudad francesa de Nantes.

Según Escorsa, P.,-Valls, J.(1995), el parque tecnológico del Vallès actúa como una “autoridad de lujo” para la instalación de empresas de alta tecnología en su entorno. A nivel interno, un estudio realizado por Escorsa y Surís en 1994, muestra que las empresas reconocen al parque como una fuente proveedora importante de ventajas inmateriales (paisaje, buen clima de negocios y posibilidad de buenos servicios). Es decir, imagen y prestigio que explican la atracción de multinacionales que han localizado unidades de I+D de rango europeo para diseñar productos de fuerte consumo.

En definitiva, un área tecnológica que si bien no es un éxito seguro, ya se conoce en el exterior sin iniciativas conjuntas como las anteriores. Sus empresas venden el 40% de la producción fuera de Cataluña, dedican el 69% de las pesetas a innovación de productos y el 3% a procesos. Con estos resultados y efectos, el parque no tiene previsto cambiar de estrategia. Su proyecto futuro es continuar ofreciendo “suelo de calidad” dejando atrás la ambición de guiar la industria y la tecnología catalana. Tal vez en el futuro, con la ordenación territorial que se lleva a cabo en las poblaciones próximas, permita poner el parque en la línea de parques franceses, es decir, un “Barcelona Tecnopolo” a partir de la coordinación de varios polos, siendo uno de ellos el propio Vallés.

¹⁵⁸ La red T2A está compuesta por los parques tecnológicos del Reino Unido, Irlanda, Costa atlántica francesa, Lisboa, Oporto, Madeira, País Vasco, Asturias, Galicia y Andalucía.

El caso más sorprendente de los parques tecnológicos españoles es el de Málaga. Rápidamente, este parque comienza a recibir empresas en 1993, en 1995 la ocupación total no supera el 45%, pero el área de producción estaba ocupada al cien por cien. La buena rotación de empresas en la incubadora unido a siete parcelas comprometidas, vendidas y en construcción a finales de 1996, elevan la ocupación total casi al 50%.

Su evolución y situación actual se debe a una preocupación por llevar adelante un proyecto faraónico en el mejor sentido de la palabra. La ausencia de tejido industrial fuerza a los promotores y directores a diseñar una estrategia de atracción de empresas mediante un marketing constante realizado por empresas internas al parque. Con él, se despliega una imagen activa, moderna y tecnológica del parque y de la ciudad de Málaga, mediante la multiplicación de contactos con la UE, con otros parques y con instituciones de todo el mundo. Al contrario que Valencia, el parque sale al exterior, busca redes de financiación y cooperación, participa en reuniones de carácter internacional, vende la ciudad con sus ventajas comparativas para atraer inversiones o proyectos tecnológicos, prepara cursos, conferencias interiores y seminarios de formación, etc.

Este despliegue de actividad le lleva a participar en redes de cooperación como la mencionada T2A, APTE, AMBAR (Andalucía-Montpellier-Bari), COPAINS (Málaga-Sevilla-Oporto-Sheffield-La Vienne), y le ha proporcionado la sede de la IASP. Mantiene contactos frecuentes con Cartuja '93 quien también colabora en la *network* AT2 y en el proyecto AMBAR realizado un especial esfuerzo por incorporar a la tecnópolis eventos internacionales, conferencias mundiales de tecnopolos, foros de capital riesgo e información tecnológica de la red. Ambos parques forman parte de una estrategia común comandada por Málaga

y el IFA que consiste en exportar la imagen por el mundo entero de una Andalucía modernizada, ofreciéndose ambos como el *patner* preferido para realizar inversiones económicas. El éxito de Málaga se basa en una gestión activa y constante para atraer tecnología e inversiones al parque procedentes del potencial que proporciona el *sun-belt* malagueño.

Como el parque del Vallès, Tres Cantos también se debe a la gran ciudad o mejor dicho a la metrópoli de Madrid. La industria manufacturera en Madrid ha cedido ante el avance de los servicios a las empresas, ante las nuevas tecnologías y ante actividades más innovadoras. Durante los años 1985-1992 no se ha hecho industria construyendo-reconstruyendo o sumando a la vez, si no más bien se ha destruido siguiendo el método del palimpsesto. En Madrid, la transición entre lo “lo viejo y lo nuevo ” ha destruido actividades, tareas, oficios y estructuras físicas que amortiguaban el tejido social e industrial¹⁵⁹.

La nueva se pretende brotar desde parques industriales y empresariales, o semilleros de naves-oficinas dispuestos a localizar empresas en toda la región. La Comunidad de Madrid, por múltiples motivos (Administración Central, sedes de las empresas, recursos humanos,...), resulta un territorio favorecido en infraestructuras, lo que multiplica el fuerte crecimiento y la capacidad que las nuevas tecnologías tienen para introducirse en el conjunto del sistema social y productivo¹⁶⁰. Es pues, en este contexto donde se inserta el parque tecnológico de Tres Cantos. La decisión de concentrar 20 ó 30 empresas incluyendo la incubadora

¹⁵⁹ En Madrid, industria y servicios se imbrican fuertemente mediante tareas anteriores o posteriores a la manufactura. Pero para que existan éstas tareas se necesita el tramo intermedio que las solicite y aquellas puedan facturar servicios más o menos avanzados. De lo contrario: ¿cuánto tiempo se puede mantener el sistema?.

¹⁶⁰ Hablar de NTIs es, en buena parte, hablar de telecomunicaciones. Madrid, concentra entre el 28% y el 33% del mercado informático español, el 17,5% de la red nacional telefónica, el 18,5% de los teléfonos instalados, el 17,5% de los circuitos IBERPAC para transmisión de datos, el 40% del total nacional de circuitos alquilados para transmisión de datos, etc.

en sectores punta en una superficie de 30 Ha. no tendría sentido sin dos centenares largos de empresas que se han instalado en el entorno inmediato al parque tecnológico, pues éste sería una isla privilegiada en el mar de necesidades.

El complejo tecnológico se ha formado en los últimos doce años mediante el encuentro de voluntades y mecanismos de política industrial, como la oferta de suelo, la instalación de AT&T, los proyectos ZUR, y la intención de abrir un eje de desarrollo nuevo, al tiempo que se desarticulaba el sur industrial. Algunos observadores ya ven “un medio de innovación” ¹⁶¹. Sin embargo, la realidad es bien distinta por una razón básica: en temas industriales y tecnológicos, como en otros muchos de la vida, diez años no son suficientes para aprender a hacer y, además, enseñar a hacer.

Las observaciones de campo señalan elevados porcentajes de traslados procedentes de Madrid, ausencia de colaboración con instituciones científicas de forma organizada, excesiva importancia de la imagen e infraestructuras de la ciudad por parte de las compañías privadas para localizarse (el 78,6% declaran la imagen como primer factor tenido en cuenta), elevada integración en la redes mundiales de ciencia-tecnología-empresas-proveedores (Mella, J.M.-Alvarez, M^a.I.(1996) y escasas relaciones con el entorno productivo.

En cuanto a los procesos de innovación técnica que repercutan en la sociedad, se observa escasa participación con el resto de parques y empresas, excesiva dependencia de programas nacionales, elevados grados de autonomía de las compañías en cuanto a tecnología y organización interna y, finalmente,

¹⁶¹ Véase Martínez Sierra F. J. (1996), “Medios de Innovación en el Area Metropolitana de Madrid: Análisis de tres subsistemas específicos.” En El Futuro Industrial de Madrid, Asociación Madrileña de Ciencia Regional, Octubre de 1996, págs. 154-190 (mimeografiado).

dependencia de laboratorios o casas matrices para realizar I+D. Más del 50% de las compañías están incluidas en grupos de ámbito internacional que controlan la tecnología. Esto es, estamos ante un espacio de lujo para las compañías del parque tecnológico con una diferencia respecto al Vallès: Tres Cantos no atrae empresas industriales manufactureras multinacionales al eje norte. Las empresas del parque industrial y empresarial no se han localizado por los efectos del parque tecnológico, lo hacen también por imagen de los polígonos y de la *new town* y, sobre todo, por el económico precio del suelo. No obstante, este “medio de innovación” puede llegar antes que el de Alcalá de Henares donde no hay nada desarrollado. Como en Madrid, el “espacio de los flujos” tiende a suplantarse al “espacio de los lugares” y las redes de innovación son tan virtuales, a escala regional no hay política industrial ni tecnológica explícita, por lo que los proyectos de parques y red de apoyo al desarrollo tecnológico están parados. La ventaja de Tres Cantos con sus tres cuartas partes ocupado, sin imagen exterior ni redes de colaboración que no sean beneficiosas para las empresas es el grado de autonomía: desde 1995, los dos empleos encargados de los servicios de dirección y gestión trabajan en la incubadora.

Capítulo 4. El futuro incierto de los parques tecnológicos: conclusiones, reflexiones y propuesta final.

Conclusiones y reflexiones finales	574
1. La estructura productiva y su relación con los parques tecnológicos	575
2. Los parques tecnológicos: conclusiones a partir del análisis realizado	581
3. El espacio tecnológico en España: superar el momento actual	594

Capítulo 4. El futuro incierto de los parques tecnológicos: conclusiones, reflexiones y propuesta final.

Conclusiones y reflexiones finales.

Puede extrañar que unas páginas normalmente cortas destinadas a las conclusiones se recojan en un capítulo más del trabajo. Personalmente, considero que unas conclusiones no deben ceñirse sólo a repetir aquello que ya ha quedado establecido anteriormente, bien en forma de interpretaciones o bien en pequeños resúmenes al final de cada párrafo o capítulo.

Por este motivo, a continuación se realizan una serie de conclusiones en línea con el argumento teórico, los supuestos planteados y el análisis realizado, complementadas con una serie de reflexiones personales. Para una mejor exposición las he diferenciado en dos bloques. En el primero, se apuntan aquellas relacionadas con el marco teórico y la estructura científico-tecnológica e industrial

de las regiones y su relación con los parques tecnológicos. Al segundo bloque pertenecen aquéllas referidas a los parques tecnológicos propiamente dichos.

Antes de continuar conviene recordar que los parques tecnológicos se han analizado a partir de la información cedida por la APTE, el trabajo de campo y los datos proporcionados por los máximos responsables de cada parque tecnológico para actualizar la información. Las conclusiones a partir de la información recogida y los datos obtenidos en este trabajo, no deben interpretarse como conclusiones cerradas y definitivas sobre los parques tecnológicos y su entorno productivo.

En última instancia, lo que se ha pretendido es aportar un trabajo conjunto sobre la situación, evolución, potencial de desarrollo y posibles tendencias, así como nuevos elementos empíricos que profundicen en el conocimiento de las actividades tecnológicas que se realizan en estos espacios, y que, sin perjuicio de posibles investigaciones posteriores, permitan avanzar los siguientes aspectos relevantes.

1. La estructura productiva y su relación con los parques tecnológicos.

El objetivo de este trabajo ha sido realizar un análisis completo de los parques tecnológicos españoles desde sus orígenes hasta la situación actual integrándolos en sus respectivas estructuras productivas regionales y locales.

Cabe recordar que éste es un período especialmente relevante en lo que concierne a la descentralización administrativa y formación de entidades supranacionales. España se incorpora en 1986 a la CEE cuando la fase económica

es expansiva. En este período se ponen en marcha las Comunidades Autónomas y una serie de instrumentos normativos en torno a los cuales comienza un período de estructuración desde las administraciones autonómicas de los sistemas regionales públicos de ciencia-tecnología-industria.

A partir de indicadores clásicos disponibles explotados por el INE y por las Comunidades Autónomas, el análisis se ha centrado en una primera evaluación del potencial productivo y científico-tecnológico regional.

Desde esta perspectiva, en 1983 se acometió la reconversión industrial, si bien el planteamiento se hizo más en términos de saneamiento que de reforma. Su ritmo fue demasiado lento y los costes elevados, algo que quizás fuera difícil de evitar dado el nivel de desempleo, la modesta cobertura del mismo y el deseo del gobierno de no romper la estructura social.

Sin embargo, diez años después, como lo demuestran los mismos datos la persistencia de desequilibrios es notable. De nuevo, surgen las diferencias y los desequilibrios gestados en etapas anteriores, pues existen varias Comunidades Autónomas con parques tecnológicos en una situación de “perifericidad tecnológica media-alta”, con un sistema productivo escasamente diversificado, con un sistema tecnológico escasamente formado y articulado con el científico. Su situación de la I+D es muy pobre, están especializadas en sectores industriales que no se caracterizan por su gran esfuerzo inversor en I+D y desarrollo tecnológico.

1.-La lista de sectores especialmente débiles en las actividades caracterizadas por un fuerte contenido en I+D y gran importancia de las

economías de distribución, es suficientemente significativa en regiones como Asturias, Castilla y León, Galicia, Andalucía, Valencia, e incluso Cataluña.

2.-En todas las regiones, pero en especial en las más débilmente industrializadas con parques tecnológicos planificados, hemos analizado una escasa dimensión de las empresas industriales, lo que dificulta la realización de futuras economías, de alcance y de experiencia, características de las nuevas tecnologías y de la mundialización de los mercados.

3.- A ello, se suman dos aspectos importantes estrechamente relacionados con el desarrollo regional y la competitividad.

Por un lado, la carencia de multinacionales con capital y tecnología nacional, lo que impide penetrar en determinados mercados y debilita la posición negociadora de las empresas españolas en el exterior. Este es un punto importante porque en España las grandes empresas, o son públicas o son entidades financieras con divisiones industriales que no han fijado estrategias conjuntas de carácter productivo. Tampoco en los parques tecnológicos se han encontrado grandes empresas con capital español que auguren una concentración importante de “capital tecnológico” capaces de abordar economías de escala o de experiencia basadas en las nuevas tecnologías.

Por otra parte, el nivel tecnológico medido por los gastos en I+D es bajo comparado con los clásicos países de la U.E. Esto dificulta la presencia de actividades estratégicas y el acceso a factores y recursos de reducción de costes de producción en líneas de fabricación. El mayor esfuerzo ha sido realizado por el sector público y los efectos de arrastre sobre el privado están siendo muy

moderados. No obstante, un 0,9%/ PIB a comienzos de la década frente al 2,2 ó 2,6% en otros países, incluso en la región de Madrid que dedica tanto o más PIB como países del entorno, tal vez señale lo inadecuado que resulta el indicador de porcentaje del PIB.

4.- En cuanto a la innovación tecnológica y los gastos en I+D, conviene señalar que a la larga no se puede sostener un sistema tecnológico aplicado sin un sustrato de investigación básica. Pero desde el punto de vista de la competitividad, es mucho más importante el acceso a la tecnología y, sobre todo, su asimilación, que la capacidad de generar investigación básica. En cuanto a las innovaciones, se está haciendo un hincapié excesivo en las de producto, por entender que tienen un reflejo más inmediato en las exportaciones y en los mercados, pero las de procesos, nuevos métodos y de organización gerencial son, al menos, tan importantes como aquellas y, desde una perspectiva temporal a largo plazo, resultan más importantes.

El mismo Castells, aclara que una diferencia de los PTs como medios de innovación respecto de otros más tradicionales viene dada por empresas cuya característica es precisamente el producto normalmente de alto contenido en tecnología. En este sentido, frente a actividades más complejas y de mayor valor añadido o procesos industriales y de gestión administrativa obsoletos, los PTs se han decantado por el producto, y últimamente por la formación técnica a colectivos específicos.

5.- Podemos sostener, sin embargo, que el problema de la innovación no es sólo cuantitativo sino cualitativo. De existir, los estrangulamientos en el sistema ciencia-tecnología-industria y, por tanto, la baja propensión a la innovación y

asimilación tecnológica no se corregirían con un aumento del gasto adicional en I+D, ni con más multinacionales.

6.- Otro de los posibles y principales problemas del sistema ciencia-tecnología español, como es la escasa imbricación existente entre la industria y la universidad, todavía no se corregido con los parques tecnológicos, ni hay datos (escasos spin off, relaciones coyunturales, ausencia de programas, etc), que indiquen un cambio inmediato dado el origen de dos mundos antagónicos.

7.- La escasa formación de la mano de obra y el retardo general en introducir especialidades técnicas de grado medio y superior, se traduce en cualificaciones poco flexibles que dificultan adecuar la oferta y demanda de conocimientos profesionales.

Sin embargo, este factor importante para el desarrollo regional diferencia a los parques tecnológicos de otros espacios productivos incluso contiguos. La concentración de mano de obra cualificada en los parques tecnológicos aunque es un paso adelante, contrasta con la estructura profesional de las regiones, sobre todo, de las más débilmente industrializadas. Además, aunque los parques sí se han dotado de una estructura profesional con mayor cualificación de tipo técnico, podemos concluir diciendo que existen fuertes diferencias entre el Vallés o Tres Cantos, donde las actividades son de carácter estratégico (defensa, telecomunicaciones, industria militar, control de la información, servicios avanzados) y Málaga o Alava donde las empresas realizan actividades productivas más propias, de lo que Castells define como parques tecnológicos.

8.- La concentración espacial de los recursos en regiones o en áreas metropolitanas industrializadas, y la deficiente infraestructura civil en aquellas “más periféricas”, generan desventajas comparativas a la hora de decidir localizaciones industriales, pues las variables fundamentales de las mismas son los transportes, las comunicaciones, y la disponibilidad de mano de obra adecuada. En este sentido, Boecillo, Orense o Asturias tienen límites serios para atraer inversiones de alta tecnología.

9.- La polémica sobre el efecto sede y sus efectos no está cerrada, pero tanto los centros de I+D y sus resultados, como la apropiación de la mayor parte del valor añadido es difícil, sostener que no vengán influidos por la nacionalidad de la sede central. Está claro que las decisiones de localización geográfica de los establecimientos de multinacionales que manejan alta tecnología siguen criterios de pura rentabilidad. El estudio de varias empresas, o el de aquéllas que realizan inversiones posteriores bien sea en filiales o mediante participaciones con empresas regionales y locales, localizadas en parques tecnológicos como el de Boecillo, Orense, Vallès, Málaga y, más precisamente, Tres Cantos en Madrid, aporta luces sino concluyentes sobre ello sí significativas.

En cualquier caso, como la transnacionalización es imprescindible para estar presentes en múltiples actividades y mercados, y dado que las empresas no tienen tamaño, estructura interna suficiente ni medios técnicos para afrontar el exterior, de nuevo se observa en los parques tecnológicos una primera fase de ocupación por multinacionales, y una participación mayoritaria de empresas líderes extranjeras y *joint ventures* como estrategias de salida.

10.- Toda política tecnológica se configura en torno a un conjunto de medidas que incluyen la promoción, la orientación, y la evaluación y su control. En España, dada la escasa y deficiente preocupación por la tecnología, podemos decir que hasta los años noventa, este conjunto de programas tendentes a mejorar el sistema ciencia-tecnología-industria, se ha caracterizado por un modelo “espontáneo, disperso entre diferentes niveles de la administración, complejo y apenas operativo” (Ybarra, J., y otros, 1991; 387-389). Y, la respuesta política, se ha canalizado a través de programas de I+D, y mediante la “promoción más o menos indiscriminada del desarrollo científico y tecnológico” (Quintanilla, M., 1992; 304). En este contexto nacen los PTs como instrumentos de política industrial, apenas sin contar con las universidades y centros superiores de investigación.

2. Los parques tecnológicos: conclusiones a partir del análisis realizado.

En cuanto al análisis realizado en los parques tecnológicos propiamente dichos, las conclusiones son las siguientes.

1.-El **concepto de parque tecnológico todavía está en evolución**. Las definiciones de lo que constituye un parque científico o tecnológico varían ampliamente de un país a otro. La misma dificultad para establecer criterios claros que distingan tecnología avanzada de alta tecnología o de nuevas tecnologías, imponen serios límites al propio término de parque tecnológico. En la práctica, el modelo español consiste en urbanizar un terreno que está próximo a una universidad bien sea promotora o no con objeto de intentar atraer a las empresas de alta tecnología para que se instalen en él. En España, al contrario que en el modelo anglosajón, la universidad tiene escasa presencia, y frente a la

monoespecialización de los tecnopolos franceses, se observa mayor diversificación y/o concentración sectorial.

Varios factores determinan, más que un eslabón bidireccional entre el potencial de cultura e información preexistente en el área y la fuente de actividades aplicadas como es el tejido industrial, unas **infraestructuras físicas donde se instalan empresas.**

-Primero, la escasa experiencia, así como la necesidad por introducir el modelo no favorecen el impulso inicial. En teoría buscan la atracción de industrias ligadas a la alta tecnología junto a centros de investigación y desarrollo que faciliten una sinergia efectiva del sistema ciencia-tecnología-industria, pero comienzan con objetivos amplios, con denominaciones dispares y como **proyectos urbanos y políticos más que tecnológicos e industriales.**

-Segundo, en España sólo parte del proyecto Cartuja '93 en Sevilla y el parque proyectado en Alcalá de Henares en Madrid, comenzaron con la **distinción de parque científico y tecnológico**, el resto pertenecen a la tipología de parques tecnológicos ocupados por una gama amplia de empresas.

-Tercero, la **dispersión de la política de investigación** por varios organismos hasta la Ley de la Ciencia, la concentración de los recursos estatales canalizados por el CDTI en las tres mayores áreas metropolitanas, el escaso esfuerzo en I+D, las débiles relaciones universidad-industria, y el carácter instrumental de las políticas tecnológicas (Méndez, R.,-Rodriguez Moya, J.,1991; Méndez, R., 1993), se realizó con criterios de rentabilidad, generando desequilibrios y retrasando la difusión homogénea de tecnología. Los parques

tecnológicos, por ahora, *acumulan empresas avanzadas* en tecnología, pero por su corta vida y escasa experiencia se muestran incapaces de difundir sus efectos, generar sinergias efectivas y contribuir a reducir los desequilibrios, lo que indica que todos éstos factores necesitan aptitud, voluntad y planificación a plazo.

-Cuarto, la diferencia con otros países y, tal vez, el mayor obstáculo a salvar, es la **ausencia de las actividades universitarias** en las fases iniciales. Este planteamiento no sólo rompe con el modelo teórico de *los medios de innovación y tecnopolos* franceses, sino que junto a los esfuerzos iniciales dirigidos a atraer grandes empresas, retrasan la aparición de sinergias y relaciones con agentes generadores de conocimiento.

La evolución posterior indica una **variedad de estrategias**, situaciones, y un esfuerzo para incorporar relaciones con la universidad en los parques de Valencia, Málaga, Boecillo, Asturias y Orense. Sólo Cartuja '93 tiene planificado investigación conjunta con la universidad. En virtud de los recursos, del tipo de empresas instaladas y de la mayor actividad de las universidades, se puede concluir que la universidad influye en Zamudio con becarios e intercambios de profesores, y en Tres Cantos y Vallès, los gestores no realizan estrategias para acercar la universidad debido a que las empresas tienen más oportunidades para buscar los profesionales y los recursos cuando los requieren.

Esto puede ser considerado como un lastre para las regiones, los parques y sus empresas, pues la mayor parte de la producción e innovación científica susceptible de difundir procede del Estado, de las universidades y de las instituciones de investigación del sector público, o bien se debe sustancialmente a la ayuda pública.

2.- Lo segundo a resaltar es la **importancia de la iniciativa pública** en la promoción y gestión de los proyectos.

Los parques tecnológicos españoles nacen como **instrumentos de política industrial y tecnológica**. El fenómeno de parques españoles se originan en un contexto de incipientes regiones administrativas. A finales de los años ochenta se extendió como una herramienta para el desarrollo económico regional y local aplicándolo en territorios con diversos estadios de desarrollo, con desequilibrios políticos, sociales y económicos, con diferentes estructuras industriales y, por tanto, con diferentes necesidades tecnológicas y ritmos de desarrollo.

La **planificación** de los PTs hasta ahora ha correspondido a **los gobiernos regionales**. Bajo el auge de la economía plasmaron actuaciones urbanísticas denominadas parques tecnológicos. En España, dadas las inversiones realizadas, es difícil pensar en otra escala de planificación de menor nivel, aunque sí en fórmulas mixtas en las que agentes privados e instituciones aporten recursos e iniciativas. Existen datos como son los proyectos que maneja la APTE para pensar que en la próxima generación de parques, las iniciativas se modificarán en la dirección de una participación del sector privado aprovechando las infraestructuras desarrolladas con recursos públicos.

En cuanto a la **promoción**, todavía exige un esfuerzo **para crear y difundir una nueva imagen** de las ventajas comparativas y de la especialización industrial de la región. Se puede concluir que, a diferencia de los parques andaluces, el corredor del Vallès e incluso la más consolidada red vasca de innovación (instituciones+parques tecnológicos+EITE), otros parques como Orense, Asturias o Boecillo, pese a la proximidad geográfica, apenas son

conocidos y no tienen una imagen definida. Aunque no es un factor imposible de superar, sí es limitante para el crecimiento de las regiones, porque las empresas se mueven hacia áreas dinámicas donde existe un saber hacer y/o un potencial real de negocio.

La **ayuda prestada** por los gobiernos es un factor decisivo en las primeras etapas de inicio y despegue de los parques tecnológicos. La mayor o menor flexibilidad posterior de éstos es decisiva para el crecimiento y la madurez mediante las inversiones privadas e iniciativas de los empresarios. Según Castells, en estas fases de desarrollo cuanto mayor sea la *iniciativa de las empresas privadas*, mayores serán las posibilidades de generar crecimiento e innovación. En este sentido, las empresas instaladas en los parques de Málaga, Zamudio, Vallés y Tres Cantos, por su saber hacer, están en condiciones de difundir innovaciones y generar desarrollo máxime si tenemos en cuenta los recursos que manejan y las *mayores cotas de autonomía* que van alcanzando los parques tecnológicos.

3.- Desde la óptica de los **emplazamientos**, los parques tecnológicos se localizan próximos a áreas urbanas o metropolitanas, pero en una disparidad de regiones, que va desde aquellas industrializadas, pasando por regiones en declive hasta regiones en expansión.

La promoción y gestión de los parques españoles corresponde a los poderes públicos a través de las Agencias de Desarrollo Regional, que cuentan con la mayor participación de las Sociedades Anónimas. Excepto el PT de Orense, la *localización de los PTs españoles responde a factores técnicos* solicitados por este tipo de *medios innovadores*.

Frente a la descentralización-diversificación, el fenómeno de los parques tecnológicos ha supuesto relocalización y, por tanto, concentración en polígonos de calidad, que por sus infraestructuras diferencian y jerarquizan el espacio productivo. Ahora bien, las telecomunicaciones y las nuevas tendencias de organizar el desarrollo y la innovación, pueden relativizar los aspectos referidos a la localización y las ventajas que ofrecían parques de la primera y segunda oleada.

Sin embargo, como *la tecnología se concentra* en muy pocos lugares y muy selectivos, los parques españoles en conjunto no se integran en entornos de tecnología embrionaria. Su propósito no es descubrir nuevos conocimientos ni estar en la base de la investigación. Las universidades o bien son jóvenes y poco conocidas, o cuentan con escasos recursos (campus de Orense y Málaga, politécnica de Valladolid). Los parques y sus empresas operan con tecnologías extendidas (horizontales+sectoriales) y, como mucho, con tecnologías claves para sectores específicos.

4.-En lo que se refiere a los **objetivos** de los parques tecnológicos, la principal particularidad del modelo de parques tecnológicos españoles, es la progresiva consciencia de introducir en sus fases la difusión de innovaciones (red vasca, parques andaluces). Existe una escasa propensión a la innovación tecnológica constatada en Castilla y León, Galicia y Asturias. En estas regiones, la consecución de un nivel más elevado de “saber hacer” y de desarrollo tecnológico se ha identificado exclusivamente con actividades de alta tecnología a implantar en los parques. En este contexto, la reindustrialización con empresas de alta tecnología no tiene significado. Los parques tecnológicos son fábricas de sueños donde se deben imponer planteamientos más humildes y realistas, centrados en el

desarrollo endógeno a largo plazo más que en la hipotética atracción de empresas extranjeras de alta tecnología.

En conjunto, como en un principio son sólo nuevos espacios para atraer empresas, se marcan *objetivos amplios*. Existe una amplia *variedad de situaciones* con varios de los siguientes objetivos, que se corresponden con una fase de acumulación de empresas: localización de empresas de alta tecnología, promoción del desarrollo regional, diversificación de la estructura productiva, creación de tejido productivo y desarrollo e investigación. Dada la estructura empresarial existente, lo importante es incorporar en el sistema ciencia-tecnología-industria, programas de “innovación incremental”, de actualización tecnológica y de mejora de la calidad y competitividad, junto a otros más avanzados tecnológicamente que puedan renovar los empresarios, las empresas y los sectores industriales.

Los parques tecnológicos en España, más que espacios de innovación, son centros de producción de servicios y bienes configurados en torno a empresas industriales avanzadas, centros tecnológicos y centros de formación. En este sentido, los promotores han abandonado la ciencia y la tecnología dejando a la imaginación de las empresas las nuevas condiciones de producción, adaptación y asimilación de tecnologías, que sólo contribuyen al crecimiento de las propias empresas.

5.-Por las **inversiones realizadas** y por las **subvenciones** recibidas, estamos ante nuevos espacios productivos con una ocupación escasa medida por las empresas y centros tecnológicos instalados.

En los PTs españoles se han realizado unas inversiones en infraestructuras técnicas que, complementadas con las subvenciones e incentivos para atraer grandes empresas, se han dirigido a un grupo de 460 empresas, más de la mitad localizadas en centros de ayuda a la innovación como son las incubadoras y los edificios empresariales. Excepto el PT de Valencia, que comienza con un peso considerable de institutos tecnológicos, el resto de PTs comienzan relocalizando establecimientos de grupos multinacionales o nacionales representativos de la “alta tecnología”.

El umbral o masa crítica varía de unos parques a otros. Si la referencia son sus homólogos franceses, podemos decir que no han alcanzado el umbral necesario para convertirse en “medios de innovación”. A nivel interior, 40, 50 ó 100 empresas en el mejor de los casos, no son suficientes para rentabilizar socialmente los recursos invertidos ni para incidir en el tejido industrial. Los parques todavía no han acumulado masa crítica suficiente, tanto de empresas como de empleo (tramos de empleo medios-bajos), lo que dificulta seriamente la capacidad para incidir en el tejido industrial de otra forma que no sea la comercialización y los mercados.

Lo que se ha podido observar en Tres Cantos, Valencia y, en menor medida en Zamudio con institutos públicos o semipúblicos localizados en los parques, es que el núcleo de éstos no se expande hacia el núcleo de los institutos o unidades de investigación que las empresas instaladas tiene en el parque o en el exterior, debido a la inexistencia de vínculos, lo que implica la baja comercialización de productos descubiertos y la escasa transferencia de ideas, proyectos, saber hacer, etc, y de innovaciones, así como el escaso aprovechamiento del potencial científico e investigador.

6.-En cuanto a la **especialización sectorial**, hay que decir que la transformación de la industria es algo de esencia compleja y problemática, que no es factible en 10 o 12 años, y menos con una docena de parques, y en cualquier caso es un proceso paralelo a las estructuras anteriores que no abra brechas o rupturas importantes. Los buenos propósitos iniciales conllevan una variedad de sectores prioritarios a implantar. La evolución posterior indica una especialización de los parques en los sectores de NTIs y servicios.

En conjunto, los parques tecnológicos rompen con los sectores tradicionales. En ellos, predominan claramente nuevos sectores como las tecnologías de la información, tecnologías industriales y servicios avanzados, lo que indica que las empresas tienen ciertas posibilidades siempre y cuando alcancen masa suficiente para mejorar aquellos tejidos más tradicionales mediante servicios técnicos.

Las empresas producen o mejoran especialmente productos y servicios de contenido tecnológico, que se han diseñado y planificado en otros lugares del mundo. Predominan las actividades de comercialización en productos de demanda fuerte, la mejora de productos y servicios técnicos junto a servicios de consultoría y formación. Es decir, actividades más atractivas y de mayor valor añadido anteriores y posteriores a la producción.

La necesidad de servicios técnicos que muestra la industrial regional o local, permite que buena parte de las empresas instaladas no tengan tareas o actividades de manufactura en el interior de los PTs. Esta tendencia, reduce las posibilidades y la riqueza del sistema tecnológico, abre una competencia entre empresas e institutos públicos y un solape de actividades. Además, los PTs y, sobre todo, los

últimos proyectos dejan de caracterizarse por el alto contenido tecnológico del producto manufacturado.

7.- Mas del 50% del **empleo** en los parques tecnológicos es titulado. Salvando las distancias entre Tres Cantos y Cartuja '93, y parques tecnológicos como Orense que supera al resto de parques en empleo I+D, o Alava y Málaga con más empleo en producción, esta concentración de ingenieros e investigadores es un activo fundamental para el dinamismo económico de la regiones que buscan una economía basada en la información, siempre y cuando se creen los vínculos necesarios entre la investigación pública, las empresas privadas y el tejido industrial mediante redes de agentes dispuestos a elevar el desarrollo económico y social.

8.-El fenómeno de los parques tecnológicos se ha basado en las supuestas ventajas de la proximidad física entre las empresas y los centros de investigación. Normalmente se ha considerado que un *entorno* con estas características favorece la comunicación entre los técnicos de las empresas y los investigadores de las universidades situadas en el parque o en sus proximidades, lo que a su vez produciría **sinergias** de toda clase, proyectos de investigación conjuntos, nuevos *spin off*, nuevas ideas, nuevas empresas, nuevos productos, o sea, un proceso de fertilización cruzada en un entorno que favorece la innovación y ésta, a su vez, atrae empresas y emprendedores de otros lugares.

No negaremos que la proximidad física posibilita ciertas sinergias, pero la relación entre las empresas o centros de una misma comunidad o red científica y tecnológica, sin limitaciones de tipo geográfico, se ha detectado que es tan importante o más. En Tres Cantos, Vallès, Zamudio, Sevilla e incluso Málaga, el

espacio de los flujos comienza a superar el significado del espacio de lugares mediante redes de intercambio que no dependen tanto de las características de la localización.

En este sentido, aunque la evaluación realizada refleja variedad de situaciones (Vallès-Tres Cantos frente a Oense o Asturias), el estudio empírico comienza a poner en entredicho las ventajas de la proximidad en estos parques. En Málaga, las relaciones son de subcontratación y producción, en Tres Cantos, lo mismo que en el Vallès, que son los parques más significativos, no existen apenas relaciones interempresariales y, sin embargo, las empresas tienen relaciones con centros de investigación y empresas más distantes de la propia región o del propio país. Hasta hora, del conjunto analizado sólo la Autónoma de Barcelona ha significado ventajas de proximidad para las empresas y para el parque..

Tal vez, en el ejemplo de Paterna, la ausencia de grandes empresas multinacionales en el parque y la fuerte presencia de institutos tecnológicos, sean razones de la escasa ocupación y, sobre todo del lento despertar de un proyecto territorial en el que se había confiado. La región queda desantedita de nuevos sectores y tecnologías de la información más avanzadas y en debilidad tecnológica tras la salida de IBM. La industria automovilística de Ford tiene su propio parque de proveedores al sur del área metropolitana y los nuevos materiales cerámicos se localizan al norte de Valencia. En estas condiciones, el desarrollo de un complejo industrial apoyado en pujantes sectores en torno al parque tecnológico se ha vuelto problemático para atraer empresas, y los planificadores readaptan los objetivos del parque a las nuevas condiciones de la estructura productiva de Valencia.

Pero además, el mismo Castells analizando las tecnópolis y la concentración de institutos públicos recuerda que, “cuanto más se base una tecnópolis en los institutos de investigación públicos, mayor será la dificultad para encontrar un vínculo con las aplicaciones industriales que hacen que la investigación sea económicamente útil” (Castells, M.-Hall. P., obra citada, p-126).

La industrialización de la Comunidad Valenciana, si bien registra mejores precondiciones en cuanto a cultura empresarial y saber hacer, es reciente, por lo que por sí misma no asegura los efectos sinérgicos necesarios. Incluso la constitución de un sistema de innovación territorialmente disperso pero técnicamente concentrado en el PT de Paterna, no articula la técnica y el tejido empresarial con la suficiente intensidad y calidad (certificaciones, homologaciones, asistencia y formación es el grueso de los servicios que prestan los institutos del IMPIVA), que requieren el cambio tecnológico.

El mismo Castells, recuerda que “la contigüidad espacial no asegura la interacción real entre los elementos del proceso si no existen mecanismos institucionales y sociales que permitan esa conexión” (Castells, M.-Hall. P., 1992, 128). Debemos pensar, por tanto, en la fragilidad de los mecanismos que proporcionan medidas organizativas y administrativas capaces de posibilitar redes sociales embrionarias comprometidas con la tecnología e innovación, que apoyadas en la base territorial preexistente refuercen el germen de una nueva cultura de la innovación.

9.-En cuanto a las **redes de organización** y su proyección, fundamentalmente son de dos tipos: locales, y de ámbito superior nacional e internacional, pero con un predominio de las últimas.

En conjunto, podemos decir que los parques tecnológicos en España están abiertos a procesos de reorganización interior pero sobre todo a una apertura al exterior, mediante una variedad de situaciones. En este sentido, frente a la fachada atlántica europea de los parques situados en el norte de España, las “tecnópolis” de Andalucía se muestran mucho más dinámicas y ambiciosas que ningún otro parque, tendiendo sus recursos e imagen en colaboración con las instituciones públicas por varios continentes.

Ahora bien, tanto o más necesaria parece la apertura al entorno inmediato y al tejido regional y nacional como elementos de interfase entre la industria y la tecnología, debido a que ésta se crea y desarrolla en muy pocos espacios bien preparados, con el fin de difundirla posteriormente. Aquí existe todo un camino por recorrer pues sólo Valencia ha intentado caminar en esta dirección.

Los gestores de los parques de Tres Cantos y del Vallés, no realizan esfuerzo para proyectar su imagen al exterior, porque la misma red de las empresas traspasa las fronteras del propio parque y de la región. De hecho son los más autónomos, aunque pretencen a la APTE y otras organizaciones su participación es simbólica y por necesidades administrativas. Los parques tecnológicos vascos ya suponen ellos mismos una red organizada, especializada y diferenciada por las funciones de producción. Además, están volcados a la red atlántica T2A y hacia parques como Boecillo. Los más aislados en su interior local y regional son Orense y, sobre todo, Asturias.

10.- En cuanto a la **transferencia de tecnología** y la **capacidad de desarrollo regional** que pueden tener los parques, conviene preguntarse ¿dónde está situada España y las diferentes regiones con parques tecnológicos: en

ensamblaje avanzado o en montaje intensivo?, porque las tendencias de localización siguen la división del trabajo.

Las multinacionales instaladas en los parques realizan funciones de montaje más o menos avanzado (Zamudio, Málaga, Alava), pero éste puede convertirse en intensivo en cualquier momento cuando las empresas están en posesión segura de otras tecnologías de fabricación más avanzadas. En estas condiciones, las empresas instaladas en los PTs es posible instalarlas en otros polígonos industriales o parques empresariales. Así ocurre en Tres Cantos, donde se localizan empresas coetáneas con las mismas características, en Orense donde el parque es una continuación del polígono industrial, o en San Sebastián, donde el suelo está calificado para parques empresariales.

Los parques mejor preparados para difundir tecnología e innovaciones son, además de Cartuja '93 a medio-largo plazo, el Vallès con su potente sector en electrónica de consumo; Zamudio en el País Vasco a partir del cluster electrónica-máquina herramienta; y Tres Cantos, con servicios y funciones avanzadas y próximo al mercado de la tecnología más adelantada o avanzada, que es el que mejor permite la planificación. Estos parques tienen casi la tercera parte de las empresas en los tramos medios (49 a 100 empleos) y buena parte del empleo realizando actividades de I+D. En regiones con estructuras industriales menos diversificadas, las empresas por muy avanzadas y conectadas a los circuitos internacionales e institucionales que estén, no son masa suficiente para solventar problemas de cambio técnico y desarrollo económico.

3. El espacio tecnológico en España: superar el momento actual.

A pesar del esfuerzo por canalizar la política industrial y crear infraestructuras tecnológicas adecuadas como son los parques tecnológicos, todavía estamos ante un instrumento escasamente conectado con el resto de agentes capaces de propiciar la innovación y el desarrollo. En ellos ha prevalecido la imagen y la implantación de empresas relacionadas con las NTIs. Más que impulsar las relaciones con la industria local y las redes de agentes, predominan la calidad de las infraestructuras como factor coadyuvante para atraer empresas.

Los parques españoles pretenden actuar como un eslabón más del sistema ciencia-tecnología-industria; sin embargo, la ausencia de un programa científico-tecnológico auténtico y el retraso en su diseño e implementación va en paralelo al nacimiento de unos polígonos excelentes, y a una economía mundial que ya tiene separado y sectorializado el proceso productivo. Esta separación, costosa de superar para un sistema productivo caracterizado por su bajo nivel tecnológico, y por la ausencia de relaciones contractuales entre la formación, la investigación y la industria, no aventura grandes desarrollos desde los parques tecnológicos. Frente a la teoría del *milieu*, que no designa sólo las infraestructuras básicas para acoger empresas, sino más bien un conjunto estructurado de relaciones sociales, institucionales, culturales y económicas organizadas en un territorio, los parques se convierten en el escaparate y centro de atención para la alta tecnología de la región donde se ubican. En este sentido, los parques tecnológicos más que identificarlos como auténticos *medios de innovación* pueden ser considerados como una continuación de los *polos de desarrollo* de los años setenta, ahora planificados por los gobiernos regionales.

Los parques no necesariamente deben ser un brindis al sol. Pueden ser una realidad, pero continúan siendo un proyecto en la medida en que cumplir sus

objetivos es tarea de muchos y de largo alcance. Como el nivel tecnológico está muchos enteros por detrás de países más preparados, superarlo no es sólo cuestión de inversiones sino de cultura empresarial y política industrial.

La fuerza de estos parques y sus empresas reside en la continua y conveniente combinación de factores internos y externos como son: las necesidades sociales e industriales; los problemas del medio ambiente y calidad de vida; la tecnología que es conveniente desarrollar para abordar dichas necesidades; la disposición favorable de los poderes privados y públicos para disminuir las desigualdades sociales y económicas y para aportar el necesario y conveniente capital productivo; la formación de los recursos humanos, el acercamiento de mundos tan dispares en estas latitudes como son los que buscan la utilidad y los que cultivan la verdad, con el fin de transferir conocimientos, ideas o proyectos en ambas direcciones; la mayor dedicación e implicación de los empresarios, etc. Mientras no seamos capaces de diseñar estas prioridades, que se han convertido en el tapón tecnológico e industrial, la fuerza de los parques tecnológicos radica en sus infraestructuras.

Si tal interpretación es correcta, desarrollo regional y parques tecnológicos pueden y deben complementarse, esta es la tesis del trabajo, desde una política tecnológica e industrial que estreche relaciones con el sistema científico, que contemple las desigualdades creadas por la NDIT con el fin de superarlas y asuma las necesidades reales de los respectivos tejidos productivos.

Dado que, con la industria lo que no se puede hacer es no hacer nada como ocurre en varias regiones españolas, para superar el momento actual, un primer bloque de medidas debería contemplar:

1). Es necesaria una política económica e industrial desde los gobiernos regionales que contemple programas regionales, fomente el desarrollo tecnológico, apueste por la calidad en la formación profesional y universitaria, favorezca las infraestructuras industriales, y articule mecanismos capaces de integrar las economías sumergidas a la superficie. Para ello, es necesaria voluntad política, no supuesta sino demostrada, de apostar por la tecnología y por la industria como vectores económicos, sociales y culturales de cualquier región. Y esto sólo es posible impulsando programas y políticas industriales activas.

2). La dependencia tecnológica de los mercados internacionales no debe continuar a la defensiva, pues de lo contrario las regiones más desfavorecidas continuarán profundizando la brecha del desarrollo. Ello supone orientar presupuestos generales hacia infraestructuras de soporte a la industria, de comunicación y de telecomunicaciones, de innovación tecnológica, formación e infraestructuras medioambientales, al mismo tiempo que programas de mantenimiento del patrimonio cultural y de reciclaje de residuos.

3). Es necesario que el empresariado supere la cultura especulativa y reduccionista en que está instalado. La presión ejercida por la competencia externa no debe tener respuesta en la venta de activos industriales, en la inmersión de las actividades, y en la reducción del más precioso activo como es el empleo seguido de la capacidad productiva. La respuesta positiva conlleva mayor dedicación a los problemas diarios por la industria y no tanto por el comercio y el ocio, y debe caminar forzando las condiciones, arriesgando el patrimonio, impulsando el desarrollo y la equiparación real del sistema productivo con los competidores. De lo contrario, aumentarán las profundas asimetrías espaciales y la incertidumbre laboral, revirtiendo, a su vez, en menor capacidad de respuesta industrial y

profesional, pero favoreciendo la desmotivación entre personas y organizaciones con graves repercusiones en la competitividad industrial.

Un segundo bloque de medidas necesarias para el relanzamiento de los parques tecnológicos, serían otros tantos aspectos que hoy representan un obstáculo para su despegue y validez como instrumentos de desarrollo industrial.

1). Abandonar los criterios inmobiliarios y especulativos como principio básico de los proyectos se hace necesario si no se quiere que acaben en contenedores de oficinas. Además, conviene reducir la importancia, imagen y esfuerzos dedicados a las multinacionales atraídas, sobre todo porque acaban siendo proyectos de dudosa utilidad para el tejido industrial. Esta opción condiciona el tipo de industria a impulsar, desde programas conjuntos con los gobiernos, apoyada en el diseño, la tecnología, la calidad, etc., y, en mi opinión, en un mayor grado de diversificación sectorial, que refuerce cualitativamente no sólo los productos de mayor valor añadido y los sectores con mayores ventajas comparativas, sino aquéllos más tradicionales pero igual de válidos para el mantenimiento de un sistema de producción y consumo complejo, rico y diversificado.

2). Como los parques por ahora suponen un valor añadido para los gobiernos que los manejan, pero el análisis demuestra que no es un instrumento suficiente para generar y consolidar los procesos de desarrollo regional, ni necesario pues ahí están regiones uniprovinciales como Navarra, Murcia o La Rioja con buenos resultados, al menos económicos, sin parques tecnológicos, no es conveniente abordar, ni mucho menos, la disyuntiva parques sí o parques no. Ahora, el debate debe de partir de la experiencia, de los efectos al desarrollo regional que aportan

aquellos más capaces y de las modificaciones que necesariamente se deberán introducir en los más jóvenes con el fin de corregir deficiencias.

El verdadero obstáculo es la falta de redes entre agentes implicados y comprometidos con los procesos de innovación y desarrollo. Actualmente, existe un incipiente entorno tecnológico que debiera comenzar a actuar entre el científico y el productivo, por lo que el problema es más bien de actitud social, cambios en la mentalidad empresarial, recursos humanos competentes y reubicación del personal técnico y más preparado hacia funciones y tareas verdaderamente productivas. Quizás sea conveniente acercar los parques a la universidad y fomentar los contratos ofrecidos por empresas a los centros y departamentos de investigación públicos en áreas de investigación básica y aplicada.

3). También es necesario abrir los parques al exterior, orientándolos al desarrollo de la actividad productiva, motivando la creatividad de las empresas y la difusión de sus conocimientos, el riesgo, los proyectos empresariales y la cultura industrial en los politécnicos de grado medio y en las universidades. Esto, por supuesto, también comporta cambios mentales y culturales a la hora de concebir los parques tecnológicos como un espacio no sólo de negocio, sino de cultura, cooperación, información y servicios a las empresas y a los ciudadanos, motivando e impulsando desde proyectos de innovación tecnológica compatibles con el entorno, al asociacionismo empresarial pasando por múltiples formas de voluntad, acuerdos, cooperación o coordinación en proyectos innovadores con estudiantes, colectivos profesionales, empresas, instituciones, etc. Este es un punto importante si se quiere diseñar y mantener espacios innovadores revitalizados continuamente que mitiguen el retroceso de la cultura industrial.

Una razón para confiar en que la situación analizada anteriormente, de escasa capacidad para generar desarrollo regional, se moverá en sentido positivo, es la dirección que actualmente toman los esfuerzos de los promotores. La mayor preocupación por parte de los gestores y su sensibilización ante determinadas situaciones sociales como en Asturias, País Vasco, Andalucía, Madrid, etc., el mayor conocimiento de la existencia de estas infraestructuras que han adquirido los empresarios mediante campañas de promoción y difusión, así como el reconocimiento de fuertes tasas de desempleo y, en consecuencia, la necesidad de crear tejido, hacen que los esfuerzos se dirijan hacia los CEIs y edificios nido con el fin de crear tejido que repercuta en la industria y en la sociedad. Los parques serán válidos para el desarrollo regional si crean redes de colaboración y cooperación con el entorno y su tejido industrial y social, de lo contrario en unos años se convertirán en polígonos de finales del siglo XX.

BIBLIOGRAFÍA.

Capítulo 1.

- Aden, W. (1994).** “Centros Tecnológicos y Parques Tecnológicos, dos elementos de una misma política regional. El caso de Dortmund (Alemania)”, en Scheifler, M^a. A.(Coord.), Los parques científicos. Principales experiencias internacionales, pp. 235-240, Ed.Civitas, Madrid.
- Aláez, R. (1992).** “Las PMES: una Opción Insuficiente para el Desarrollo Regional en la Era de la Globalización”, Economía Industrial, pp.71-84. MINER, Madrid.
- Alba, F., (1990).** La metrópoli vacía. Ed. Anthropos, Barcelona.
- Albornoz, M. (1981).** “Tecnología y voluntarismo”, Grandes Temas de la Actualidad, Nov.-Dic., pp. 6-10.
- Allesch, J.,(1995).** “El papel de los centros de inovación y transferencia tecnológica”, Quaderns de Tecnologia, pp.66-78, ICT, Barcelona.
- Alvarez, J.A.-Díaz, M^a.F. (1995).** “Los parques tecnológicos españoles como instrumento de desarrollo económico regional”. Economía Industrial, nº 301, pp. 63-74. MINER, Madrid.
- Attali, J., (1991).** Milenio. Ed. Seix Barral, Barcelona.
- Aydalot, Ph. ed., (1986).** Milieux innovateurs en Europe. GREMI, París.
- Barceló, M., (1992).** “Innovación Tecnológica en los sistemas Productivos Locales”, Economía Industrial, nº 286, pp.75-87, MINER, Madrid.
- Barceló, M., (1993).** Innovació tecnològica i industria a Catalunya. Ed. Institut Català de Tecnologia, Barcelona.
- Barceló, M., (1994).** Innovación tecnológica en la industria. Una perspectiva española. Ed. Beta- ICT. Barcelona.
- Barceló, M., (1995).** “Els centres de suport a la innovació tecnològica. Alguns elements de reflexió”. En Quaderns de Tecnologia, pp. 20-27. ICT, Barcelona.
- Barceló, M., (1997).** Redes de cooperación tecnológica. Papel de los centros de innovación y tecnología en España. Escuela de Organización Industrial, Madrid.
- Benko, G.,(1989).** Les nouveaux espaces industriels. Une bibliographie internationale sélective. CRIA, Universidad de París I, París.
- Benko, G., (1991).** Géographie des technopôles. Ed. Masson, París.
- Benko, G.-Lipietz, A., (1994).** Las regiones que ganan. Ed. Alfons el Magnànim, Generalitat Valenciana, Valencia.
- Bozzo, U., (1995).** “Los parques tecnológicos: Un modelo de empresa”, en Políticas Regionales Industriales. Innovación y Parques Tecnológicos, pp. 355-369. Universidad de Valladolid. Valladolid.

- Bueno, E.-Morcillo, P., (1994).** Fundamentos de economía y organización industrial. Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- Bello, L., (1991).** Investigación sobre demanda de servicios C.E.I. y actitud ante la innovación de las PYMES industriales en Castilla y León. CEI de Castilla y León, Parque Tecnológico de Boecillo, Valladolid.
- Bello, L., (1992).** La Innovación y el Marketing en el Desarrollo Económico Regional, Universidad de León, León.
- Boisier, S., (1994).** "Postmodernismo territorial y globalización: regiones pivotantes y regiones virtuales", CyTET, pp. 597-609. MOPTYMA, Madrid.
- Bracco, S., (1988).** Los sistemas metropolitanos de las nuevas ciudades, Ed. Oikos-Tau, Barcelona.
- Buesa, M.-Molero, J. (1988).** Estructura industrial de España. Ed. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- Buesa, M.-Molero, J. (1989).** Innovación industrial y dependencia tecnológica de España. Ed. EUDEMA, Madrid.
- Buesa, M.-Molero, J., (1992).** Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas. Ed. Civitas, Madrid.
- Buesa, M.-Molero, J. (1993).** "Tipología de las Estrategias Innovadoras. Los Regímenes Tecnológicos de las Empresas Españolas". Economía Industrial, nº 289, pp.49-62. MINER, Madrid.
- Cabré, A., (1992).** "Tecnología y distribución territorial: algunas reflexiones sobre la demografía", Quaderns de Tecnologia. Innovació, Cultura, Societat. pp.129-132. ICT, Barcelona.
- Castaño, C., (1994).** Tecnología, empleo y trabajo en España. Ed. Alianza, Madrid.
- Castells, M., (1985).** "Reestructuración económica, revolución tecnológica y nueva organización del territorio", en Metrópolis, Territorio y Crisis, Madrid, pág. 39-62.
- Castells, M., y otros (1986).** Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España. Madrid, Alianza Editorial.
- Castells, M., (1989).** The Informational City Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-Regional Process, Basil Blackwell, Cambridge, MA.
- Castells, M., (1990).** "Estrategias de desarrollo metropolitano en las grandes ciudades españolas: articulación entre crecimiento económico y calidad de vida". En Borja, J. y otros edit. Las grandes ciudades en la década de los noventa. pp. 16-64. Sistema, Madrid.
- Castells, M., (1992).** "Génesis y estructura de los medios de innovación tecnológica industrial: un análisis comparado", Quaderns de Tecnologia. Innovació. Cultura, Societat. Instituto Catalán de Tecnología.

- Castells, M.- Hall, P., (1994).** Technopolos of the world. The making of twenty-first-century industrial complexes. Routledge, London and New York.
- Comisión Europea, (1994).** Ayer, hoy y mañana de los parques tecnológicos. D.G. XVI-XXIII, CE, Bruselas.
- CDTI, (1995).** Sistemas regionales de innovación. Las regiones ojetivo 1 en el contexto nacional y europeo. CDTI, Madrid.
- Comisión Europea,(1995).** Libro verde de la innovación. CE-CEA, Luxemburgo, Bruselas.
- Cooper, R., (1984).** “La relación entre la Estrategia y los Resultados en la Innovación”, en Escorsa, P. (1990) La Gestión de la Empresa de Alta Tecnología, Ed. Ariel, Barcelona.
- Correa, C., (1993).** “Los vínculos formales e informales entre la universidad, la empresa y el desarrollo industrial”, Política Científica, pp.22-23, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, Madrid.
- Costa, M^a. T., (1992).** “Cambios en la Organización Industrial: Cooperación Local y Competitividad Internacional”, Economía Industrial, pp. 19-36, MINER, Madrid.
- Del Castillo, J. (1987).** “Regiones industrializadas en declive: el caso del norte de España”. Información Comercial Española, nº 645, Madrid.
- Del Castillo, J.-Díez, M^a. A.- Barroeta, B., (1995).** “Technology parks and university-business relations in Spain”. Industry & Higher Education, pp. 340-348, Brighton, Reino Unido.
- DATAR, (1988),** Technopôles. DATAR, París.
- Escorsa, P.-Valls, J. (1996).** “ A proposal for a Tipology of Science Parks”, en Guy, K (Edi.) The Science Parks Evaluation Handbook, Technopolis Brighton, U.K.
- Escorsa, P. (1997).** “La tendencia hacia los parques tecnológicos virtuales”. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. (16 páginas, documento interno).
- Ezquiaga, J.M.(1993).** “Nuevos instrumentos de política territorial”, CyTET, pp. 107-123 .MOPTYMA, Madrid.
- FAST,(1987).** Services, Technologies Avancées et Regions. Dossier. Bruselas.
- FAST, (1988).** The Fast II Progrmme CEE-European. Futures, Bruselas.
- Fernández de Lucio, I., (1995).** “Universitat i innovació: noves perspectives”, Quaderns de Tecnologia. Innovació, Cultura, Societat, pp.28-34.ICT. Barcelona.
- Fernández de Lucio, I.,-Conesa, F., (1996).** Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación.Su papel en la difusión de tecnología. Ed. Centro de Transferencia de Tecnología, Universidad Politécnica de Valencia.
- Fernández Durán, R. (1993).** La explosión del desorden La metrópoli como espacio de la crisis global. Ed. Fundamentos. Madrid.

- Fernández Durán, R.-Vega, P., (1994).** "Modernización-Globalización versus transformación ecológica y social del territorio". CyTET, pp. 293-313. MOPTYMA, Madrid.
- Fernando Santos, D., (1994).** "Instruments de politique regionale pour la promotion de l'innovation technologique: la cas portugais", Cadernos de Geografia, nº 13, pp. 29-35, Coimbra.
- Ferré, R., (1990).** El departamento de I+D: organización y control. Ed. Marcombo, Barcelona.
- Figuera, A., (1989).** "Parques tecnológicos. Un futuro optimista pero con matices" en Telos, pp. 52-60, Fundesco, Madrid.
- Fischer, A., (1994),** Industrie et espace géographique. Ed. Masson, París.
- Freeman, C.-Clark, J.-Soete, L., (1986).** Desempleo e innovación tecnológica: un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- Gama, R., (1997).** "Indústrias inovadoras, Território e Desenvolvimento Regional -O Instituto Pedro Nunes (Coimbra)", II Colóquio Internacional Cidades Médias e Desenvolvimento Territorial, pp. 23-40, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Coimbra.
- Gamella, M., (1988),** Parques tecnológicos e innovación empresarial. Fundesco. Madrid.
- Galbraith, J.K., (1984).** El nuevo estado industrial. Ed. Sarpe, Madrid.
- García, M., (1992),** "La técnica y la difusión del ideal de modernidad", en Estudios sobre sociedad y tecnología, Ed. Anthropos, Barcelona.
- Gatto, F., (1990).** "Cambio tecnológico neofordista y reorganización productiva. Primeras reflexiones sobre sus implicaciones territoriales. Eure, nº 47, pp. 7-34. Santiago de Chile.
- González, M., (1994).** Estrategias de Política Industrial. C.E.S., Madrid.
- González, M.-López, J.A.-Luján, J.L. (1997),** Ciencia, tecnología y sociedad. Ed. Ariel, Barcelona.
- Hall, P.-Preston, P., (1990).** La ola portadora. Fundesco, Madrid.
- IASP (1990).** General Presentation, Bordeaux Technopolis, Burdeos.
- IMPI (1993).** Centros regionales de apoyo a la innovación. MINER, Madrid.
- INE (1995).** Encuesta de Población Activa, Madrid.
- INE (1996).** Estadística sobre las Actividades en investigación Científica y Desarrollo tecnológico (I+D) en 1993, Madrid
- Izquierdo, S., (1989).** "España: los parques Tecnológicos como respuesta", en Aportación Española al XXVI Congreso Geográfico Internacional. Ed. Real Sociedad Geográfica. Madrid, 20 p.
- Le Bas, C., (1995).** Economie de l'Innovation. Ed. Economica, París.

- Leborne, D. y Lipietz, A. (1988).** "L'après-fordisme et son espace", Les Temps Modernes, nº 501, pp. 75-114. París.
- Leborne, D. y Lipietz, A. (1994).** "Flexibilidad ofensiva, flexibilidad defensiva: dos estrategias en la producción de los nuevos espacios económicos", Benko, G.-Lipietz, A. (1994). Las regiones que ganan, Ed. Alfonso el Magnánimo, pp. 331-361. Generalitat de Valencia.
- López de Lucio, R. (1993).** Ciudad y urbanismo a finales del siglo XX, Universidad de Valencia, Valencia.
- Lyon, D.(1994).** Postmodernidad, Ed.Alianza, Madrid.
- Maillat, D.-Quevit, M.-Senn, L. (Edis.) (1993).** Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional, GREMI-EDES, Neuchâtel.
- Malezieux, J., (1993).** "Hautes technologies -nouveaux espaces d'activités - développement local et régional- apparences et réalités. Réflexions sur les aménagements français". Actas del V Colloque International: Novas Tecnologías e Desenvolvimento Regional, pp. 157-167, U.G.I., Universidad de Coimbra.
- Mandado, E., (1990).** "Modelo para o desenvolvimento tecnológico de Galicia", Análise Empresarial, nº 11, pp. 9-12, La Coruña.
- Mandado, E., (1992).** Galicia ante el reto tecnológico, Universidad de Vigo. Vigo.
- Mandado, E., (1995).** "Los parques tecnológicos como herramienta de promoción de la innovación tecnológica". Economía Industrial, nº 301, pág.45-55. Mº. de Industria y Energía. Madrid.
- Martín, R., (1986).** El espacio de las nuevas tecnologías, Generalitat Valenciana, Valencia.
- Massey, D.-Quintas, P.-Wield, D. (1991).** High-Tech Fantasies: Science Parks in Society, Science and Space, Routledge, Londres.
- Méndez,R.-Rodríguez Moya, J., (1991).** "Innovación tecnológica y desequilibrios territoriales en España". Estudios Territoriales, nº 37, pp.29-52, MOPYT, Madrid.
- Méndez R., (1993).** "Las políticas regionales de innovación en la promoción del desarrollo", EURE, nº 58, pp. 29-47, Universidad Católica de Chile.
- Méndez,R.-Caravaca,I.,(1993).**Procesos de reestructuración industrial en las aglomeraciones metropolitanas españolas, MOPT, Madrid.
- Méndez, R., (1995).** "La industria en las nuevas políticas de desarrollo y ordenación en áreas metropolitanas". Anales de Geografía de la Universidad Complutense, nº 15, pp. 451-463, Madrid.
- Méndez,R.-Caravaca,I.,(1995).** "Efectos territoriales de la reestructuración productiva en España".En Ciudad y Territorio, pp.715-744. MOPTMA, Madrid.
- Méndez, R.-Caravaca,I., (1996).** Organización Industrial y Territorio, Ed. Síntesis, Madrid.

- Méndez, R., (1996).** “Tendencias de localización industrial y nuevos espacios productivos en la Comunidad de Madrid”. En El Futuro Industrial de Madrid. Asociación Madrileña de Ciencia Regional. pp. 123-153, Madrid.
- Méndez, R. (1997).** Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global. Ed. Ariel, Barcelona, (en prensa).
- Merlin, P., (1978),** Las nuevas ciudades. La planificación urbanística frente a los nuevos modelos de crecimiento urbano. Ed. Laia-Urbanismo, Barcelona.
- Mokyr, J. (1993).** La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico. Madrid, Alianza, 433, pág.
- Moliní, F., (1989).** Tecnología, medio ambiente y territorio, Fundesco, Madrid.
- Neuman, M., (1995).** “La imagen y la ciudad”, CYTET, pp.377-395. MOPTYMA, Madrid.
- OCDE, (1985).** The National Context for Urban Economic Development, OCDE, París.
- OCDE, (1986).** Indicateurs de la science et de la technologie. Recherche et Développement, invention et compétitivité. OCDE, París.
- OCDE, (1987).** Crecimiento del empleo y cambio estructural. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- OCDE, (1987b).** Les parcs scientifiques et les complexes de haute technologie en liason avec le développement régional. OCDE, París.
- OCDE, (1988).** Revitalización de la economías urbanas, MOPU, Madrid.
- Ondategui, J. (1997).** “Parques tecnológicos en España: una síntesis geográfica”. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 24. (en publicación).
- Ondategui, J. (1997).** “Tecnología, industria e innovación en España. Los parques tecnológicos”. Mundo Electrónico, nº 279, Septiembre, pp. 40-46. Boixareu Editores, Barcelona.
- Oro Giral, L., (1993).** “La política de articulación del sistema Ciencia-Tecnología-Sociedad en España”, Política Científica, pp.15-17, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, Madrid.
- Perulli, P. (1995).** Atlas metropolitano: El cambio social en las grandes ciudades. Ed. Alianza, Madrid.
- Piore, M.-Sabel, C., (1990).** La segunda ruptura industrial, Ed. Alianza, Madrid.
- Medina, M.-Sanmartín, J. (1990).** Ciencia, tecnología y sociedad. Ed. Anthropos, Barcelona.
- MOPU, (1989).** Actividad industrial y sistemas urbanos, Instituto del Territorio y Urbanismo, Madrid.
- MOPT, (1993).** Plan Director de Infraestructuras 1993-2007. Documento de trabajo, Madrid.
- Ortega, F., (1994).** El mito de la modernización. Ed. Anthropos, Barcelona.

- Otero, L., (1987).** “El espacio productivo del futuro”, Alfoz, nº 41, pp. 72-78, Madrid.
- Porter, M.,(1990).** The competitive advantage of nations. The MacMillan Press Limited, London.
- Quin, J.(1986).** “ Innovation and Corporate Strategy: Managed Chaos”., en Thusman, L., (1988). Readings in the Management of Innovation, Ed. Harper Busines, New York.
- Quintanilla,M.,(1992).**“El desarrollo científico-técnico en una sociedad democrática”. En Estudios sobre sociedad y tecnología. Anthropos. Barcelona.
- Quirós, G., (1984).**“La idea de <<Parque Científico>> en economía regional”. Estudios Regionales: Técnicas y Métodos. Vol. IV Epistemología y metodología, pp. 55-63. Universidad de Castilla La Mancha.
- Rico, A., (1988).** “La experiencia valenciana en la promoción de la innovación”. Papeles de Economía Española, nº 35, pp. 142-152. Madrid.
- Rico, A., (1992).** “Política Industrial, Sevicios y Regiones”, Economía Industrial, pp.123-135. MINER, Madrid.
- Sánchez,V.-Zamarrón, M.A. edis.,(1991).** Nuevas tecnologías, sociedad y trabajo, Ed. Fundesco, Madrid.
- Roch, F., (1995).** “Madrid en la era final de la máquina inmobiliaria” Economía y Sociedad. Revista de Estudios Regionales de la Comunidad de Madrid, pp. 59-69. Consejería de Economía, Madrid.
- Rosemberg, N., (1982).** Inside the Black Box: Technology and Economics. Cambridge University Press, Cambridge.
- Roussel, Ph. y otros (1991).** Tercera generación de I+D. Ed McGraw-Hill, Madrid.
- Ruiz, M.-Mandado, E.,(1990).** La innovación tecnológica y su gestión. Ed. Marcombo, Barcelona.
- Solé Parellada, F.,(1992).**“La estrategia de la innovació tecnológica”, Quaderns de Tecnologia. Innovació, Cultura, Societat, pp. 65-69, ICT, Barcelona.
- Solé Parellada, F.- Bramanti, A. (1991).**“El porqué de las redes de cooperación tecnológicas”, Quaderns de Tecnologia. Innovació, Cultura, Societat, pp.114-118, ICT, Barcelona.
- Sanmartín, J. (1990).** Tecnología y futuro humano. Ed. Anthropos, Barcelona.
- Sanmartín, J. (1992).** Estudios sobre sociedad y tecnología. Ed. Anthropos, Barcelona
- Sassen, S., (1991).** The global city. Princeton N J., Univ. Press, Princeton.
- Saxenian,A.,(1990).**”Regional Network and the Resurgence of Silicon Valley”, California Management Review, nº33, pp.89-112. Berkeley, California.
- Saxenian, A..(1991).**”The origins an Dinamics of Production Networks in Silicon Valley”, Research Policy, nº 20, pp.423-437.

- Saxenian, A..(1993).** Regional networks: industrial adaptation in Silicon Valley and route 128. University College, London Press, London.
- Scheifler, M^a.A.,(coord.).(1994).** Los Parques Científicos. Principales experiencias internacionales. Edit.Civitas, Madrid.
- Schumpeter, J., (1961).** The Theory of Economic Development, University Press, Oxford .
- Scot, A.J., (1988).** New Industrial Espace. Pion, Londres.
- Segura, J. (1992).** La industria española y la competitividad. Ed. Espasa Calpe, Madrid.
- Soete, L. (1996).** “Una sociedad de la información para todos los europeos”, Cuaderns de tecnologia. Innovació, Cultura, Societat. Nº 10, pp. 145-152-, ICT, Barcelona.
- Stöhr, W.,(1986).** “Teritorial Inovation Complexes”, in Aydalot, Ph. Milieux innovateurs en Europe, pp.29-54, GREMI, París.
- Stöhr, W., (1988).** “La dimensión espacial de la política tecnolúgica” en Papeles de Economía Española, nº 35, pp. 132-141, Madrid.
- Storper, M.,-Walker, R.,(1989).** The Capitalist Imperative. Territory, Technology and Industrial Growth, Basil Blackwell, Oxford.
- Surís y Jordá, J., (1986).** La Empresa Industrial Española ante la Innovación. Ed. Hispano-Europea. Barcelona.
- U.E., (1994).** Ayer, Hoy y Mañana de los Parques Tecnológicos. PT de Zamudio, Bilbao. Documento de trabajo, D.G. XVI-XXIII.
- Vale, M., (1994).** “ Electronic industry, regional inequality and innovation policy in Portugal”, Cadernos de Geografia, nº 13, pp. 47-55. Coimbra.
- Vallés, I., (1992).** “El <<Valencia parc tecnologic>>, síntesis de la política industrial en el país valenciano”, en Las políticas de promoción industrial. AGE, Grupo de Geografia Industrial, pp.243-253. Salamanca.
- VV. AA., (1990).** "Las nuevas áreas industriales". Urbanismo, C.O.A.M., 11 (número monográfico), Madrid.
- VV. AA. (1991).** “Industria y ciudad: los nuevos asentamientos industriales”. Geometría, nº 11, Málaga.
- VV.AA. (1996)** “Innovación, Competitividad, Desarrollo. I+D, Retos y apuestas de Castilla la Mancha”. En Añil, Cuadernos de Castilla-La Mancha, nº 9, monográfico 89 págs. Ed. Celeste, Madrid.
- Vazquez, A., (1993).** Política Económica Local. Ed. Pirámide, Madrid.
- Vazquez, A.-Garofoli, G.(1995).** Desarrollo económico local en Europa. Ed Colegio de Economistas, Madrid.
- Veiga, J., (1991).** “Parques e Polos de Ciência e Tecnologia: O Desenvolvimento do Polo Tecnológico de Lisboa/Lumiar”. Ingenium Revista da Ordem dos Engenheiros, pp. 28-36, Lisboa.

- Vence, X., (1995).** Economía de la innovación y del cambio tecnológico. Ed. Siglo XXI, Madrid.
- Vergara, J., (1989).** Ensayos Económicos sobre Innovación Tecnológica. Ed. Alianza, Madrid.
- Yagüe, M. J.,(1992).** “La actividad Innovadora de la PME Industrial Española”, Economía Industrial, nº 284, pp. 137- 149. MINER, Madrid.
- Ybarra,J. A. y otros, (1988).**“Parques Tecnológicos: algunas consideraciones teóricas y críticas”, Ciudad y Territorio, nº 76/2, pp. 19-25. MAP, Madrid.
- Ybarra, J. A. y otros, (1991).**”Technological Parks: Their Theory and Reality in Spain”. International Journal of Urban and Regional Research, vol. 15 nº 3, Oxford.

Capítulo 2.

1. País Vasco.

- Albisu, F., (1994).** “El marco de la industria: los servicios”, en Economía vasca actual: experiencias positivas. Deusto, Bilbao.
- AGE (1994).** Reestructuración Industrial y Revitalización Urbana en Bilbao Metropolitano. Documento de trabajo nº 3, Grupo de Geografía Industrial, Madrid.
- Aguirre, M. y otros (1990).** “Una experiencia de diseño flexible. El Parque Tecnológico de Zamudio”. En Las nuevas áreas industriales. COAM, nº 11, pp. 68-74, Madrid.
- Aranzabe, A. (1994)** “El mundo de los conocimientos”. En La Economía vasca actual: experiencias positivas. pp.29-42. Deusto, Bilbao.
- Baroja, J. (1986).** Introducción a la historia social y económica del pueblo vasco. Ed. Txertoa, San Sebastián.
- Baroja, J., (1986 b).** Problemas Vascos de ayer y de hoy. Ed. Txertoa, San Sebastián.
- EITE (1995).** Memoria de actividades 1994. PT de Zamudio, Bilbao.
- IKERLAN (1994).** Informe anual 1994. Mondragón, Guipúzcoa.
- Landabaso, M. (1990).** “Innovación tecnológica y políticas de promoción industrial en el País Vasco”. Actas de la III Reunión del Grupo de Geografía Industrial de la AGE, pp. 373-382, Madrid.
- MOPU-ITUR (1989).** Actividad industrial y sistema urbanos. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.
- Peñas Sánchez, V.(1997).** “El eje económico-comercial y tecnológico de la periferia urbana de Vitoria-Gasteiz: un nuevo espacio emergente de desarrollo

integral”, Dinámica Litoral-Interior, Volumen II, pp. 929-941, XV Congreso Nacional de Geografía, Universidad de Santiago de Compostela.

Sánchez, J. L. (1994). “Nuevos enfoques para el análisis territorial ante la reestructuración: el corredor Irún-Rivabellosa en el espacio industrial vasco”; en Reestructuración industrial y revitalización urbana en Bilbao Metropolitano, Grupo de Geografía Industrial, AGE, Documento de trabajo nº 3, Madrid 1994, pp. 97-119.

Sánchez, J. L. (1997). “El corredor viario Irún-Aveiro: hacia la formación de un eje de desarrollo”. Dinámica Litoral-Interior, Volumen II, pp. 951-961, XV Congreso Nacional de Geografía, Universidad de Santiago de Compostela.

SPRI (1994). La industria vasca en 1993. (Informe anual), Bilbao, SPRI.

SPRI (1995). Análisis Estructural de la Economía Vasca, 1985-1994. Perspectivas para el periodo 1996-1999. Bilbao, SPRI.

SPRI (1996). 1981-1986. Quince años de industria vasca. SPRI, Bilbao.

Serrano, S. (1994). “Nuevos espacios productivos en Bizkaia: estrategias públicas y política territorial”. En La industria en la planificación urbana, V Jornadas de Geografía Industrial, Grupo de Geografía Industrial, AGE, Universidad de Gerona, 1994, pp. 115-126.

Torres, M^a.C. (1992). “La política de promoción industrial en Euskadi: Evaluación del P.A.I. (1988-1990)”. En Las Políticas de Promoción Industrial, IV Jornadas de Geografía Industrial, Grupo de Geografía Industrial, AGE, Salamanca, 1992, pp.267-280.

Torres, M^a.C. (1995). “La industria en el País Vasco: reconversión y nuevas trayectorias”. En Bosque, J.-Méndez, R. (Edis) Cambio Industrial y Desarrollo Regional en España. Oikos-Tau, pp. 169-174.

Torres, M^a. C., (1995). Industria y Territorio en Bizkaya. IVAP, Bilbao, Tesis Doctoral..

Velasco, R., (1992). “Declive industrial y desesperanza en la economía vasca”. Papeles de Economía Española, nº 51, pp. 359-373, Madrid.

Velasco, R., (1993). “Desafíos actuales de la economía vasca”. Papeles de Economía Española, nº 55, pp.315-339. Madrid.

2. Cataluña.

Ayuntamiento de Cerdanyola (1989). Memoria, 1979-1989. Cerdanyola del Vallés. (103 pág.)

Ayuntamiento de Cerdanyola (1995). Plan Pacial Area Tecnológica del Vallés (modificado). Cerdanyola del Vallés.

- Barceló, M. (1993).** Innovació tecnològica i indústria a Catalunya. Ed. Institut Català de Tecnologia. Barcelona.
- Cañete Rodríguez, J. (1995).** Evolución del empleo en Cerdanyola del Vallés en los años 93 y 94. Impacto del parque tecnológico del Vallés. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.
- Climent, V., (1991).** Estructura Social de Cerdanyola. Ayuntamiento de Cerdanyola, Cerdanyola del Vallés, Barcelona.
- Carrau, J.M. (1992).** "La economía catalana en 1991". Papeles de Economía Española, nº 51, pp. 247-261. Madrid.
- Carrau, J.M. (1993).** "Cataluña 1992: la economía da un traspiés en un año mítico". Papeles de Economía Española, nº 55, pp. 191-206. Madrid.
- CIDEM (1992).** Directorio de la oferta tecnológica de las Universidades Catalanas. Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- CIDEM (1996).** Directori de Laboratoris i Centres de Recerca a Catalunya. Departament d'Indústria i Energia, Generalitat de Catalunya, Barcelona. (Base de datos en soporte magnético).
- De Diego, E. (1995).** Historia de la Industria en España. La electrónica y la Informática. Edit. Actas, Madrid, 238 pág.
- Encuesta Metropolitana de Barcelona (1993).** La estructura socioeconómica del Vallés Occidental. Mancomunidad de municipios del Area Metropolitana de Barcelona.
- Generalitat de Catalunya (1993).** Pla de Recerca de Catalunya 1993-1996. CIRIT, Barcelona.
- Generalitat de Catalunya (1996).** Informe anual sobre la indústria a Catalunya 1995. Departament d'Indústria Comerç i Turisme, Barcelona.
- Hermosilla, A. (1993).** Grandes empresas y tejido industrial en una comarca desarrollada. El caso del Vallés Occidental. Ed. Cámara Oficial de Comercio e Industria, Sabadell-Tarrasa, 63 pág.
- Hermosilla, A. (1996).** "Grandes empresas y tejido industrial en una comarca desarrollada. El caso del Vallés Occidental". Economía Industrial, nº 308, pp. 127-137. MINER, Madrid.
- Martí, C. (1988).** "El Parque Tecnológico del Vallés: una ubicación nueva para una nueva tecnología". Mundo Científico. La Recherche, nº 84, pp. 968-972.
- Paunero, X. (1994).** "Descentralización productiva e industria endógena Dinámica y planteamientos de futuro en Cataluña y Gerona". En La indústria en la planificació urbana. V Jornadas de Geografia Industrial. Grupo de Geografia Industrial(AGE) Univesidad de Gerona. Gerona.
- Rodríguez Prieto, D., (1993).** Estructura demogràfica de Cerdanyola del Vallés. Una aproximación descriptiva a los principales indicadores. Facultad de C.C.P.P i Sociologia. Universidad Autónoma, Barcelona.

Rovira, F. (1991). “El Parque Tecnológico del Vallès ante el reto de la ampliación”. Mundo Electrónico, nº 215, pp. 17-19. Barcelona.

Sánchez J.-E. (1995). “Cataluña: terciarización sin desindustrialización”, en Bosque, J.-Méndez, R. (Edis): Cambio industrial y desarrollo regional en España, Oikos-Tau, Barcelona, pp. 260-301.

Surís, M. J. (1994). “Investigación y desarrollo en la economía catalana”. La economía catalana ante el cambio de siglo. Serie Estudios BBV. Madrid.

3. Valencia.

Fernández de Lucio, I. , (1991). “Industria: innovación y tecnología”; en La Comunitat Valenciana en l'Europa Unida. Vol. III, Innovación y Tecnología, Generalitat Valenciana, Valencia.

González, T. (1994). “Los sistemas regionales de ciencia y tecnología. Algunos problemas teóricos y empíricos”. Política y Sociedad. Ciencia y Tecnología, nº 14/15, pp. 197-234, Universidad Complutense, Madrid.

IMPIVA (varios años). Memoria de Actuaciones, IMPIVA, Generalitat Valenciana. Valencia.

IMPIVA (1995). Política de innovación Tecnológica de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Valencia.

Martínez, J.A. y otros (1992). Estructura económica de la Comunidad Valenciana. Espasa Calpe, Madrid.

Mas, F. (1992). “Servicios a Empresas y Competitividad Industrial”, Economía Industrial, nº 87, Ministerio de Industria, Madrid, 1992, pp.63-67.

Mas, F.-Rico, A. (1990). “Política Industrial y Modelos de Organización”; Economía Industrial, nº 276, Ministerio de Industria, Madrid, 1990, pp.61-72.

Monfort, M.V. (1992). “El dualismo de la industria valenciana en relación al arco mediterráneo”, Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas, nº 11, pp. 145-169.

Rico, A. (1992). “Política Industrial, Servicios y Regiones”, Economía Industrial, nº 286, Ministerio de Industria, Madrid, 1992, pp.123-135.

Salón, J.- Albertos, J. M. (1995). “La industria en la Comunidad Valenciana”. En Bosque, J.- Méndez, R. (Edis). Cambio industrial y desarrollo regional en España, Oikos-Tau, pp.303-335.

Torrelles , A.(1992). “El mercado de trabajo valenciano: la consolidación de la precariedad”. Fundació d'Estudis i Iniciatives Socio-Laborais, València.

UPV (1995). Ciencia y Tecnología en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. (2 tomos).

Urcullu, A., (1995). Diagnóstico social del municipio de Paterna. Ayuntamiento de Paterna, Valencia.

Vallés, I., (1992). “ <<El València Parc Tecnològic>>, síntesis de la política industrial en el País Valenciano”; en Las Políticas de Promoción Industrial, IV Jornadas de Geografía Industrial, Grupo de Geografía Industrial, AGE, Salamanca, 1992, pp. 244-251.

4. Andalucía.

Brenes, R.-Caravaca, I. y otros (1993). “Reestructuración productiva y comportamiento de la industria en la aglomeración urbana de Sevilla”. En CyTET, Nº 98, 1993, pp. 553-577.

Caravaca, I.-López, R. (1991). “Reestructuración productiva y tendencias locacionales de la industria en el área metropolitana de Sevilla”, en Méndez R. (Coord) Reestructuración industrial en los espacios urbanos. Grupo de Geografía Industrial, Madrid, pp.53-67.

Caravaca, I. (1995). “Industrialización y desarrollo en Andalucía”. En :Bosque, J.-Méndez, R.(Edis) Cambio industrial y desarrollo regional en España. oikos-tau, pp.387-413.

Castells, M.-Hall, P.(Dir.)(1992). Andalucía: innovación tecnológica y desarrollo económico. Espasa -Calpe, Madrid. (2 vol).

Cassinello, E. (1992). “La exposición de Sevilla: un proyecto estratégico del Estado español”. Política Científica, nº 31, 1992, pp. 26-28.

Chueca Goitia, F. (1977). La destrucción del legado urbanístico español. Espasa-Calpe, Madrid.

Cartuja 93 (1996). Sevilla-Tecnópolis. Parque Científico Tecnológico. Sociedad Pública Cartuja 93, Sevilla.

Delgado Cabeza, M.(1995). “La economía andaluza en los años 90. Rasgos básicos y perspectivas”. en Ocho Análisis de la Economía Andaluza. Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Universitaria. Sevilla, pp.73-103.

Feria, J. M. (1993). “El proceso de configuración de un espacio urbano estratégico: El área de la Cartuja en Sevilla”. Rev. Estudios Geográficos, nº 212, pp. 409-430.

Feria, J. M. (1994). “Actividades productivas y urbanismo: reflexiones de partida sobre la situación actual.” Ponencia-Seminario realizada en Córdoba, recogida en Urbanismo y Actividades Productivas. Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1994, pp. 2-22.

Fernández Salinas, V. (1993). “Las grandes transformaciones urbanas de Sevilla

durante los años previos a la Exposición Universal”. En Rev. Estudios Geográficos, nº 212, pp. 387-407.

Instituto de Fomento de Andalucía (1992). Inventario de recursos tecnológicos de Andalucía. I.F.A., Sevilla, 309 pág.

Instituto de Estadística de Andalucía(1993). Datos básicos. 1993. Sevilla, Junta de Andalucía.

Jordá Borrell, R. (1994). “Dificultades de formación del sistema Ciencia-Tecnología-Industria Andaluz”, Revista de Estudios Regionales, Nº 39, pp.139-159. Málaga.

Junta de Andalucía (1996). II Plan Andaluz de Investigación. Consejería de Educación, B.O.J.A. 11 de julio de 1996, Sevilla.

Marchena Gómez, M. (1993) (Coord.) “El espacio regional de los recursos tecnológicos de Andalucía”. En Nuevos Procesos Territoriales. XIII Congreso Nacional de Geografía (A.G.E.) Univesidad de Sevilla, pp. 377-382.

Mella, J.M. (1993). “La convergencia de las CC.AA en el marco de la Comunidad Europea. Papeles de Economía Española, nº 55, pp-42-56. Madrid.

Miró, C. (1991). “Las nuevas tecnologías, su incidencia sobre la ciudad”. Geometría, Nº 1, pp. 34-45.

Lacomba, J.A. (1995). “La economía andaluza. Un enfoque desde la Historia”. Ocho Análisis de la Economía Andaluza, Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Universitaria, Sevilla, pp.137-156.

Peck, F., y otros (1996), “Impacto de los parques tecnológicos en el desarrollo regional: el caso de Andalucía”. Economía Industrial, nº 309, pp. 75-93. MINER, Madrid.

Rodriguez-Avial, L. (1990). “Parque Tecnológico de Sophia Antípolis”, COAM, Las nuevas áreas industriales, nº 11 especial monográfico, pp.74-87.

Romera, F. (1995). “Redes de pymes y experiencias en los Parques Científicos y Tecnológicos: el caso del Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga”. En rev. Economía Industrial, (monográfico sobre la innovación tecnológica en la empresa), Nº 301, Ministerio de Industria y Energía, Madrid, pp.75-83.

Triguero, F. (1996). Málaga, invertir en futuro. Ayuntamiento de Málaga.

Valdivielso, A.-Barragán, J.A. (1992). “Presente y Futuro de Andalucía: El Proyecto Cartuja '93”, ICE, Números 2230-2231 pp-2016-2027.

5. Asturias, Galicia y Castilla-León.

Alonso Santos, J. L. y otros (1997). “Aproximación a los espacios emergentes en Castilla y León a partir de la inversión industrial (1989-1992)”. Dinámica

Litoral-Interior, Volumen II, pp. 867-877. Actas del XV Congreso Nacional de Geografía, Septiembre de 1997, Universidad de Santiago de Compostela.

Andrés Nistal, P.(1994). El sector industrial en la ciudad de León y su entorno, Universidad de León. León.

Benito del Pozo, P. (1992). El espacio Industrial en Asturias. Barcelona, oikos tau.

Benito del Pozo, P. (1995). "La Industria en Asturias: un declive prolongado"; En Bosque, J.-Méndez, R. (Edis) Cambio industrial y desarrollo regional en España, oikos-tau, pp.113-145.

Bustos, M^a.L.-Pascual, H., (1995). "La industria en Castilla León". En Bosque, J.-Méndez, R.(Edis) Cambio industrial y desarrollo regional en España, Oikos Tau, pp. 449-476.

Cabero, V. (1983). El espacio geográfico Castellano-Leonés, Edit. Ambito.

Camagni, R. (1992). "Development scenarios and policy guideliness for lagging regions in the 1990". Regional Studies, vol. 26, nº 4, pp. 361-374.

Carmona, J. (1990). El atraso industrial de Galicia. Auge y liquidación de las manufacturas textiles (1750-1990). Ariel, Barcelana.

Castell, M.-Vázquez, J.A. (1994) Estrategias para la reindustrialización de Asturias, Civitas, Madrid.

CCE (1991) Las regiones en la década de los noventa. Cuarto informe periódico sobre la situación y evolución socio-económica de las regiones de la Comunidad. Bruselas.

CDTI (1996). El Sistema de Innovación en Castilla y León, CDTI Madrid.

CES de Castilla y León (1996). Situación Económica y social de Castilla y León en 1995. Consejo Económico y Social de Castilla y León, Valladolid.

Colina Vuelta, A. (1995). "Distribución de la actividad industrial en Asturias". En: La industria en Asturias: entre la arqueología y la innovación. AGE, Grupo de Geografía Industrial, Oviedo, pp. 9-25.

Del Castillo, J.- Barroeta, B. (1995). "El Parque Tecnológico de Boecillo como instrumento de desarrollo regional en Castilla y León". En Políticas Regionales Industriales, Innovación y Parques Tecnológicos. Universidad de Valladolid, pp .371-386.

Fernández Arufe, J.E, (1992). "Castilla y León ante viejos problemas y nuevos retos". Papeles de Economía Española, nº 51, pp.233-246.

Fernández Arufe, J.E, (1993). "Castilla y León: lento caminar hacia el despegue económico". Papeles de Economía Española, nº 55, pp.174-184.

Junta de Castilla y León (1995). La innovación en las empresas de Castilla y León. Situación actual y actitudes empresariales. Consejería de Economía y Hacienda. Valladolid.

- Junta de Castilla y León (1996).** La innovación y la comercialización de tecnología en las empresas de Castilla y León. Consejería de Economía y Hacienda, Servicio de Estudios.
- Junta de Castilla y León (1996).** Anuario Estadístico de Castilla y León. Consejería de Economía, Valladolid.
- Junta de Castilla y León (1996).** Plan Tecnológico Regional, Informe elaborado por la Agencia de Desarrollo Económica de Castilla y León. Valladolid, 62, págs.
- Junta de Galicia, (1994).** Plan de Desarrollo Regional de Galicia 1994-1999. Xunta de Galicia, Consejería de Economía y Hacienda, 101 págs.
- León Jiménez, C. (1995).** “Procesos de especialización funcional en áreas de industrialización compleja: el entorno de Lugones”. En: La industria en Asturias: entre la arqueología y la innovación. AGE, Grupo de Geografía Industrial, Oviedo, pp. 73-87.
- Lopez Trigal, L. coord. (1996).** La Disponibilidad de Recursos y el Desarrollo Industrial Leonés. Grupo de Geografía Industrial, AGE, Universidad de León, 133 págs.
- Mandado, E. (1990)** “Modelo para o desenvolvemento tecnolóxico de Galicia”. Revista Analise Empresarial, nº 11, pp. 9-12. La Coruña.
- Ojea, F., (1995).** “El momento de Galicia”, Política Exterior, nº 46, pp. 129-143. Madrid.
- Pascual Ruiz, H. (1992).** “El limitado alcance de las políticas de promoción tecnológica en Castilla y León”. En: Las Políticas de Promoción Industrial. IV Jornadas de Geografía Industrial. Grupo de Geografía Industrial, (AGE). Salamanca, pp.161-175.
- Precedo, A. dir (1992).** Orense centro de equilibrio, Fundación Caixa Galicia, La Coruña.
- Precedo, A. y otros (1995).** “Galicia: una región emergente”. En Bosque, J. - Méndez, R. (Edis): Cambio industrial y desarrollo regional en España, Oikos-Tau, pp. 94-111.
- Principado de Asturias (1994).** 2º Plan Regional de Investigación del Principado 1994-1999, Oviedo.
- Quevit, M., (1992).** “The regional import of the internal market: a comparative analysis of traditional industrial regions and logging regions”. Regional Studies, vol. 26, nº 4, pp. 349-360.
- Quintas, J. R. (1993).** “Expectativas de Galicia en el largo plazo”. Papeles de Economía Española, nº 55, pp. 229-256. Madrid.
- Villariño, M.-Armas, P., (1997).** “Globalización y sistemas productivos locales en el textil gallego”. Dinámica Litoral-Interior, Volumen II, Actas del XV Congreso Nacional de Geografía, pp.983-995, Septiembre de 1997, Universidad de Santiago de Compostela.

6. Madrid.

- Bailly, A. S. y Maillat, D. (1988).** "Actividades de servicios y sistema de producción". Papeles de Economía. Madrid, nº 42, pp 40-51.
- C.A.M. (1990).** Madrid Región Metropolitana. Actuaciones y estrategias. vol. 1, 2 y 3. Madrid. Consejería de Política Regional.
- C.A.M. (1994).** Memoria de Gestión 1992-1993. Consejería de Política Territorial, Madrid.
- C.A.M. (1995).** Cuatro años al servicio de la mayoría. Consejería de Política Territorial, Madrid.
- Carrera, M.C. (1990).** "La actividad industrial en la Comunidad de Madrid". En Estébanez, J. (Coord.) Madrid. Presente y Futuro. Akal, 1990, págs. 78-109.
- Carrera, M. C. (1991).** "La industria madrileña. Crisis, crecimiento y reorganización del espacio productivo". En R. Méndez coord. Reestructuración industrial en los espacios urbanos. Grupo de Geografía Industrial, AGE, Madrid, pp. 16-64.
- Celada, F. (1995).** "Deslocalización de multinacionales e industria en la Comunidad de Madrid". Economía Industrial, pp. 161-175. MINER, Madrid.
- Celada, F. (1996).** "Diez años de política industrial en la Comunidad de Madrid." El Futuro Industrial de Madrid. Asociación Madrileña de Ciencia Regional. pp. 191-213, Madrid. Mimeografiado.
- Cortezo, J. (1995).** "Globalización, Competitividad y Tecnología", en Economía Industrial, nº 296, págs. 15-25, MINER, Madrid.
- IMADE (1995).** La industria y los empresarios madrileños ante la innovación tecnológica. Comunidad de Madrid. Madrid.
- Méndez, R. (1991).** "La reestructuración de la industria metropolitana y la nueva problemática urbanística", en Méndez, R. (coord.) Reestructuración industrial en los espacios urbanos. Madrid. Grupo de Geografía Industrial (A.G.E.). pp. 5-22.
- Méndez, R. (1993).** "Crisis y crecimiento de la industria en Madrid." En Cabrales, L.F. (comp.) Espacio urbano, cambio social y geografía aplicada. Universidad de Guadalajara, Jalisco, pp. 53-85.
- Mella, J. M^a-Alvarez, I. (1996).** "Parques tecnológicos y política industrial en Madrid". En El futuro Industrial de Madrid. III Jornadas de Estudios Regionales de la Comunidad de Madrid. Asociación Madrileña de Ciencia Regional. Octubre de 1996, págs. 53-76. (Mimeografiado)
- Ondategui, J. (1993).** "Terciarización industrial en el distrito de Fuencarral", Economía y Sociedad, nº 9, pp. 159-163. Consejería de Economía, Madrid.
- Ondategui, J., (1996).** "El complejo industrial de Tres Cantos, Madrid". Revista de Estudios Regionales, nº 46, pp. 69-103, Universidad de Málaga.

Saez, F., y otros (1991). Tecnología y empleo en España: Situación y perspectivas. Mº de Economía y Hacienda, Madrid.

Tirado, C. y otros (1995). La PYME del siglo XXI. Tecnologías de la información, mercados y organización empresarial. Madrid, Fundesco.

Capítulo 3.

EBN, (1996). La innovación al servicio del desarrollo regional, Nº monográficos 18 a 21, Publicación cuatrimestral de EBN (European Business and Innovation Centre Network), Bruselas.

Escorsa, P.-Surís. J.M. (1994). "Avaluació de l'impacte del Parc Tecnològic del Vallès". Estudio encargado por el Parc Tecnològic del Vallès. Barcelona.

Escorsa, P.-Valls., J. (1995). "Comparative study of science parks within the European Union", UPC, documento interno, Barcelona.

Escorsa, P.-Valls., J. (1996). "A proposal for a typology for science and technology parks". Report, International research workshop, February, Milán.

Grahan, S., (1992). "The role of cities in telecommunications development", Telecommunications Policy, vol. 16, nº 3, pp-187-193, Reino Unido.

Grahan, S., (1994). "Networking Cities: Telematics in Urban Policy -A Critical Review", International Journal of Urban and regional Research, vol. 18, nº 3, pp. 416-430. Basic Blackwell, Oxford, Reino Unido.

Harvey, D. (1988). "Urban places in the 'global village': reflections on the urban condition in late twentieth century capitalism", en Mazza, L. (ed.) World cities and the future of the metropolis, Electra, Milan.

López, L. (1995). "El sistema urbano de Castilla y León en relación con la prospectiva de la Fachada Atlántica Ibérica". Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León, Valladolid.

Martínez, J. F. (1996). "Medios de innovación en el área metropolitana de Madrid: análisis de tres subsistemas específicos". En el Futuro Industrial de Madrid. Asociación Madrileña de Ciencia Regional, Madrid, págs.154-190.

Moliní, F., (1987). "El espacio sin barreras geográficas ni distancias". Computerworld, nº 11, pp. 22-26. Madrid..

Oiz, C.,-García, P. (1997). "Spin-off: El futuro del desarrollo económico regional. La experiencia de Navarra". Economía Industrial, nº 309, pp. 63-69, MINER, Madrid.

Quinto, J. (1994). Política Industrial en España. Un análisis multisectorial. Ed. Pirámide, Madrid.

Ruiz, L. (1994). “Servicios de redes telemáticas en Parques Científicos y Tecnológicos”. Revista Española de Electrónica, Noviembre de 1994, pp. 64-67. Ediciones Técnicas REDE, Barcelona.

Sanmartín, J. (1990), Tecnología y futuro humano. Ed. Anthropos, Barcelona.

Trigo, J.-Valera, F.-Cabañas, A., (1994). Incidencia de la inversión extranjera directa en la mejora de la productividad. Fundació Empresa y Ciència, Secretaria de Política Sectorial de la C.O.N.C., Barcelona.

Urueña, B. (1996). Las Agencias de Desarrollo Regional Españolas. El papel de la empresa pública en la promoción económica territorial. Servicio de Publicaciones, Universidad de Valladolid, Valladolid.

Anexo 1. Modelo de encuesta.



DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA HUMANA
FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
28040 MADRID

CIUDAD UNIVERSITARIA
28040 MADRID
TEL.: (91) 394 59 54
TELEX: 41803 VCGHA
FAX: (91) 394 59 60

AGUAS

1. Años de vida del Parque desde la primera empresa instalada 5 (1991 inauguración)
2. Superficie para actividades industriales en Ha. o en % 379.116 m² (sobre 683.642 m²)
3. Superficie ocupada en Ha. o en %, referido al punto 2:
En 1994: 4.000 m² en 1995: 12.000 m² en 1996: 30.250 m²
4. Empleo total, en 1994 en 1995 en 1996
5. Nº de empresas en 1994 2 en 1995 4 en 1996 6
6. Empresas: / ORGANISMOS
- | | | | | | | |
|-------------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|
| A) En PT parcela. | 1994 | <u> 2 </u> | 1995 | <u> 4 </u> | 1996 | <u> 6 </u> |
| B) En CEEI. | 1994 | <u> 7 </u> | 1995 | <u> 12 </u> | 1996 | <u> 12 </u> |
| C) En Edificios. | 1994 | <u> 5 </u> | 1995 | <u> 5 </u> | 1996 | <u> 5 </u> |

7. Tamaño de las empresas: / ORGANISMOS

	PT parcela			CEEI			Edificios		
	1994	1995	1996	94	95	96	94	95	96
Empleo	5	25	35	177	200	210	97	97	97
Empresas	2	4	6	7	12	12	5	5	5
De 1 a 19 empl.	2	4	5	5	9	10	3	3	3
20 a 49			1	1	2	1	2	2	2
50 a 99				1	1	1			
100 a 499									

8. Tipo de empresas: / ORGANISMOS

	PT parcela			CEEI			Edificios		
	1994	1995	1996	94	95	96	94	95	96
Nueva creación	1	1		5	4	3	2	2	2
Traslados		1	1	2	2		3	3	3
Nacionales				1	1	1			
Multinacionales				2					
Locales	1	1	1	4	2	2	5	5	5
Otros		1							

9. Rotación en el CEEI

	Entradas			Salidas		
	1994	1995	1996	94	95	96
Nueva creación	5	4	5		4	3
Traslados	2	1				
Nacionales	1	1	1			1
Multinacionales	2					1
Locales	4	4	4			1
Otros						

10. Proyectos canalizados al tejido industrial.

A) Desde el CEEI; 1994 _____ 1995 4 1996 3
 B) Desde el Parque Tecnológico.; 1994 _____ 1995 _____ 1996 _____
 C) Total proyectos empresas surgidos del Parque 7

11. Redes de investigación. Institutos/Centros de investigación-tecnológicos.

	Area de actividad.	Empleo		
		94	95	96
Nueva creación	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATERIA	24	24	24
Traslados				
Nacionales				
Multinacionales				
Locales				
Públicos				
Privados				
Mixtos				
Previstos instalar				
Otros				

Por favor indicar: I. I.= Instituto de Investigación. I.T= Instituto Tecnológico. C.T.=Centro Tecnológico.

12. Ritmos de ocupación:

Empresas pervistas: _____
 Empleo previsto _____
 Ritmo de ocupación anual 2 %



DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA HUMANA
FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
28040 MADRID

CIUDAD UNIVERSITARIA
28040 MADRID
TEL.: (91) 394 59 54
TELEX: 41803 VCGHA
FAX: (91) 394 59 60

CARTILLA 93.

1. Años de vida del Parque desde la primera empresa instalada. 3 años (desde 1-Enero-1993)
x I+D en Tecnologías Avanzadas + Administración-Servicio:
2. Superficie para actividades ~~industriales~~ en Ha. o en % 88,50 Ha.

3. Superficie ocupada en Ha. o en %, referido al punto 2:
En 1994: 74,50 Ha. en 1995: 74,60 Ha. en 1996: 75,00 Ha.

4. Empleo total, en 1994 2.328 en 1995 2.758 en 1996 4.288 -

5. Nº de empresas en 1994 86 - en 1995 98 - en 1996 111 -

6. Empresas:

A) En PT parcela.	1994	24	-	1995	28	-	1996	36	-
B) En CEEI.	1994	---		1995	---		1996	---	
C) En Edificios.	1994	62	-	1995	70	-	1996	75	-

7. Tamaño de las empresas:

	PT parcela			CEEI			Edificios		
	1994	1995	1996	94	95	96	94	95	96
Empleo	826	1.110	1.983	---	---	---	1.502	1.648	2.305
Empresas	24	28	36	---	---	---	62	70	75
De 1 a 19 empl.	9	11	15	---	---	---	49	53	55
20 a 49	7	7	9	---	---	---	7	9	12
50 a 99	6	6	7	---	---	---	2	4	4
100 a 499	2	4	5	---	---	---	4	4	4

8. Tipo de empresas.

	PT parcela			CEEI			Edificios		
	1994	1995	1996	94	95	96	94	95	96
Nueva creación	6	3	1	--	---	---	2	3	1
Traslados	18	1	7	--	---	---	60	5	4
Nacionales	8	2	3	--	---	---	10	2	1
Multinacionales	5	---	---	--	---	---	5	1	---
Locales	11	2	5	--	---	---	47	5	4
Otros									

9. Rotación en el CEEI

	Entradas			Salidas		
	1994	1995	1996	94	95	96
Nueva creación						
Traslados						
Nacionales						
Multinacionales						
Locales						
Otros						

10. Proyectos canalizados al tejido industrial.

A) Desde el CEEI; 1994 --- 1995 ---- 1996 ----
 B) Desde el Parque Tecnológico.; 1994 2 1995 4 1996 7

11. Redes de investigación. Institutos y Centros de investigación tecnológicos

	Área de actividad	Empleo		
		94	95	96
Nueva creación				
Traslados				
Nacionales				
Multinacionales				
Locales				
Públicos				
Privados				
Mixtos				
Previstos instalar				
Otros				

Por favor indicar: I. I.= Instituto de Investigación; I.T.= Instituto Tecnológico; C.T.=Centro Tecnológico.

12. Ritmos de ocupación:

Empresas previstas: _____
 Empleo previsto _____
 Ritmo de ocupación _____

Anexo 2. Relación de cuadros, gráficos y figuras.

Cuadro 1.1. Gasto en I+D respecto al PIB (%).....	20
Cuadro 1.2. Centros del sistema científico y tecnológico en España.....	83
Mapa 1. Localización de los parques tecnológicos en España.....	85
Cuadro 1.3. Parques tecnológicos en funcionamiento y proyectados.....	85
Cuadro 1.4. Localización de futuros proyectos destinados a PTs en España...	86
Cuadro 1.5. Objetivos generales de los parques tecnológicos en España.....	87
Cuadro 2.1. Estructura del PIB por sectores en el País Vasco.....	98
Cuadro 2.2. Estructura sectorial en el País Vasco en 1992.....	100
Gráfico 2.1. Magnitudes de la industria vasca en 1996 (%).	102
Cuadro 2.3. Areas de actividad, empleo y proyectos realizados en 1994 en los Centros Tecnológicos de ETE.....	115
Cuadro 2.4 Número de proyectos EITE incluidos en programas de la UE...	116
Cuadro 2.5. Número de proyectos realizados por año según modalidad (Red EITE).....	116
Gráfico 2.2. Distribución de la actividad según sectores en el centro IKERLAN, 1995,.....	118
Figura 2.1. Red de centros y parques tecnológicos en el País Vasco.....	121
Figura 2.2. Localización del PT de Zamudio.....	122
Gráfico 2.3. Empresas en % según municipio en el valle del Txoierri, 1995.....	123
Cuadro 2. 6. Empresas según municipio en el valle del Txoierri.....	123
Figura 2.3. Distribución zonal y parcelario en el PT de Zamudio.....	125
Cuadro 2.7. Distribución del empleo y de las empresas según actividad en el PT de Zamudio.....	127
Cuadro 2.8. Distribucion del empleo por tamaño de empresas en el PT de Zamudio.....	129
Cuadro 2.9. Evolución de los empleados técnicos y en I+D (PT de Zamudio).....	130
Cuadro 2.10. Facturación de las empresas en el PT de Zamudio. (1995)....	131
Gráfico 2.4. Especialización sectorial en el PT de Zamudio.....	131
Cuadro 2.11 Inversión previstas en millones de pesetas en el PT de Alava..	134
Figura 2.4. Localización geográfica del PT de Alava.....	135
Figura 2.5. Distribución del parcelario en el PT de Alava.....	135
Cuadro 2.12. Empresas y empleo según actividad en el PT de Alava.....	137
Gráfico 2.5. Importancia de los sectores industriales en el PT de Alava.....	138
Figura 2.6. Localización del PT del Miramón en San Sebastián.....	142
Figura 2.7. Esquema general de usos en el PT de S. Sebastián.....	143
Cuadro 2.13. Solicitudes de empresas según actividad en el PT de San Sebastián, 1997	144

de San Sebastián, 1997	144
Cuadro 2.14. Distribución del PIB y de la población ocupada por sectores en Cataluña (1992).....	155
Cuadro 2.15. Aportación sectorial del VAB en Cataluña, en 1994.....	156
Cuadro 2.16. Importancia relativa de los principales sectores industriales en Cataluña. 1994.....	157
Cuadro 2.17. Evolución del PIB destinado a I+D en Cataluña, en %.....	161
Cuadro 2.18. Indicadores de actividad I+D en Cataluña, 1993.....	162
Figura 2.8. Area metropolitana de Barcelona y ubicación del PT del Vallès	174
Figura 2.9. Localización del PT del Vallès.....	177
Figura 2.10. Distribución interior del parcelario en el PT del Vallés.....	181
Cuadro 2.19. Grado de ocupación en las diferentes zonas para actividades económicas en el PT del Vallés, en 1995.....	184
Cuadro 2.20. Empresas instaladas según actividad entre 1987 y 1995 en el P.T del Vallès.....	187
Cuadro 2.21. Origen del total de empresas en el PT del Vallès hasta 1995.....	188
Cuadro 2.22. Evolución anual de las empresas instaladas en el P.T. del Vallès.....	190
Cuadro 2. 23. Empresas según actividad, instaladas por año en el P.T. del Vallès.....	191
Cuadro 2.24. Empleo según actividad en el PT del Vallés en 1997.....	193
Cuadro 2.25. Dimensión de las empresas y empleo en el PT del Vallés, en 1997.....	194
Cuadro 2.26. Intensidad de I+D en las empresas instaladas en el P.T. del Vallès.....	195
Cuadro 2.27. Número de contactos entre la empresas y el entorno científico tecnológico del Vallés.....	196
Cuadro 2. 28. Distribución sectorial del PIB y del empleo en la Comunidad Valenciana (1992).....	205
Cuadro 2.29. Importancia relativa de los principales sectores industriales en la Comunidad Valenciana. 1994.....	207
Figura 2.11. Distribución geográfica de las principales áreas industriales en la Comunidad Autónoma de Valencia.....	208
Cuadro 2.30. Líneas de política industrial y presupuesto 1987-1990 en la Comunidad Valenciana.....	215
Figura 2.12. Distribución espacial de la red tecnológica del IMPIVA.....	216
Cuadro 2.31. Líneas de actuación de la red del IMPIVA.....	217
Cuadro2.32. Distribución espacial y función de los institutos tecnológicos.....	218

Cuadro 2.33. Tipo de actividad en los institutos tecnológicos, en 1994.....	220
Gráfico 2.6. Proyectos de I+D realizados por los institutos tecnológicos del IMPIVA.....	221
Gráfico 2.7. Empresas asociadas a los institutos tecnológicos según año....	222
Cuadro 2.34. Tamaño de las empresas asociadas a los institutos tecnológicos en 1994.....	223
Cuadro 2.35. Proyectos empresariales apoyados por los CEIs hasta 1995..	226
Cuadro 2.36. Distribución de empresas y empleo en los CEIs de la Comunidad Valenciana.....	226
Cuadro 2.37. Distribución de empresas y empleo según actividad en el CEI del PT de Valencia.....	227
Figura 2.13. Situación geográfica del PT de Paterna en el área metropolitana de Valencia.....	229
Gráfico 2.8. Población ocupada según sectores de actividad en Paterna, 1991.....	232
Figura 2.14. Localización del PT de Valencia.....	233
Figura 2.15. Parcelario en el PT de Valencia.....	236
Cuadro 2.38. Empleo y empresas instaladas según actividades en el PT de Valencia.....	237
Cuadro 2.39. Actividad, empleo y empresas asociadas en los institutos tecnológicos ubicados en el PT de Valencia.....	238
Cuadro 2.40. Estructura económica de Andalucía en 1992 y en %.....	246
Cuadro 2.41. Evolución del número de ocupados en Andalucía por sectores económicos (en miles).....	247
Cuadro 2.42. Distribución sectorial de la industria en Andalucía.....	248
Cuadro 2.43. Indicadores de actividad en I+D en Andalucía (1993).....	252
Cuadro 2.44. Previsión Económica del Programa Industrial 1994-1997 en Andalucía.....	255
Cuadro 2.45. Ocupación en m ² por zonas productivas en el PT de Málaga..	260
Figura 2.16. Localización del PT de Málaga.....	259
Figura 2.17. Zonas productivas, parcelario y empresas (PT de Málaga)....	259
Cuadro 2.46. Distribución de superficies en el PT de Málaga en 1995.....	261
Cuadro 2.47. Distribución de empresas y empleo según área de actividad y instaladas en parcela propia en el PT de Málaga.....	261
Cuadro 2.48. Empresas, empleo y actividad en el CEI, PT de Málaga.....	264
Gráfico 2.9. Evolución de las empresas y del empleo en el PT de Málaga..	265
Gráfico 2.10. Facturación de las empresas instaladas en el PT de Málaga (en millones de pesetas).....	267
Figura 2.18. Localización de Cartuja '93 en el área metropolitana de Sevilla..	273
Cuadro 2.49. Elementos constitutivos del Proyecto Cartuja '93.....	278

Figura 2.19. Esquema de usos interiores en Cartuja '93.....	279
Cuadro 2.50. Actividades, empresas y empleos en Cartuja'93.....	280
Figura 2.20. Zonas de expansión urbana en Sevilla.....	286
Cuadro 2.51. Distribución sectorial del PIB y del empleo en Asturias.....	296
Cuadro 2.52. Distribución sectorial del VAB industrial asturiano.....	297
Cuadro 2.53. Tamaño de los establecimientos según el nº.de empleados....	298
Gráfico 2.11. Personal destinado en I+D en Asturias (% y EDP), año 1994.	302
Figura 2.21. Núcleos industriales y situación del PT de Asturias.....	305
Cuadro 2.54. Distribución de superficies en el PT de Asturias.....	307
Figura 2.22. Localización del parque tecnológico de Asturias.	308
Figura 2.23. Parcelario del PT de Asturias.....	308
Cuadro 2.55. Empresas previstas, institutos tecnológicos y otros centros localizados en el parque tecnológico de Asturias.....	309
Cuadro 2.56. Distribución sectorial del PIB y de la población ocupada en Galicia (%). Año 1992.....	313
Cuadro 2.57. Aportación al VAB de los principales sectores industriales gallegos 1994.....	314
Figura 2.24. Localización del PT de Galicia.....	324
Figura 2.25. Esquema del parcelario en el PT de Galicia.....	326
Cuadro 2.58. Empresas y empleo por áreas de actividad en el PT de Orense (1996).....	327
Cuadro 2.59. Potencial agrícola censado en 1996: Agroindustrias y Cooperativas en Galicia.....	331
Cuadro 2.60. Distribución sectorial del PIB y del empleo en Castilla y León (%). Año 1992.....	334
Cuadro 2.61. Aportación sectorial al VAB industrial en Castilla y León. Año 1991.....	336
Cuadro 2.62. Distribución provincial de los centros tecnológicos asociados en Castilla y León.....	340
Figura 2.26. Distribución espacial de los centros tecnológicos en Castilla y León.....	341
Figura 2.27. Localización del PT de Boecillo.....	344
Figura 2.28. Esquema del parcelario en el PT de Boecillo.....	345
Cuadro 2.63. Empleo y área de actividad en los Centros Tecnológicos del PT de Boecillo.....	348
Cuadro 2.64. Empleo y empresas en el CEI de Boecillo según área de actividad.....	349
Cuadro 2.65. Contactos, empresas y empleos en los CEIs de Castilla- León.	350
Cuadro 2.66. Empleo según área de actividad en empresas instaladas en parcelas en el PT de Boecillo.....	351
Cuadro 2.67. Distribución sectorial del PIB y de la población ocupada	

en Madrid, en % (1992).....	361
Cuadro 2.68. Estructura productiva por ramas de actividad en la Comunidad Autónoma de Madrid (1992).....	362
Cuadro 2.69. Gasto en I+D por sectores de ejecución en Madrid, (en %)......	366
Cuadro 2.70. Centros Tecnológicos pertenecientes al IMADE hasta 1993.....	369
Cuadro 2.71. Número de Proyectos y Actuaciones CETEMA según año.....	370
Cuadro 2.72. Recursos económicos previstos en el Plan Regional de Innovación 1991-1993.....	372
Cuadro 2.73. Infraestructuras de carácter estratégico en Madrid.. ..	374
Figura 2.29. Proyecto para el PCyT Carlos III en el sur metropolitano de Madrid.....	376
Figura 2.30. Parcelario del parque tecnológico de Alcalá de Henares.....	379
Figura 2.3.1. Distribución de usos urbanos en la ciudad de Tres Cantos.....	382
Cuadro 2.74. Suelo según zonas productivas en Tres Cantos, Madrid.....	383
Figura 2.32. Diferentes zonas industriales en Tres Cantos.....	383
Figura 2.33. Parcelario del PT de Tres Cantos.....	386
Cuadro 2.75. Fecha de instalación y procedencia de las empresas en el PT de Tres Cantos.....	388
Cuadro 2.76. Distribución de empresas y empleo según ramas de actividad en el PT de Tres Cantos (1995)......	389
Cuadro 2.77. Actividades según empresas en el PT de Madrid.....	390
Cuadro 2.78. Empleo según actividades en el PT de Madrid.....	391
Gráfico 2.12. Inversión destinada a generar empleo en I+D en el PT de Tres Cantos. Año 1994.....	400
Gráfico 2.13. Inversión en I+D y en formación en el PT de Tres Cantos, Año 1994.....	400
Cuadro 3.1. Sociedades gestoras de los parques tecnológicos.....	419
Gráfico 3.1. Participación de los Gobiernos Regionales en el capital social de los PTs.....	421
Cuadro 3.2. Inversiones realizadas por las sociedades gestoras según parque tecnológico (en Millones de pesetas).....	424
Gráfico 3.2. Inversiones según tipo de superficie en los PTs (en Milla.de pts.).....	424
Cuadro 3.3. Características y condiciones de la situación geográfica en los PTs españoles.....	433
Gráfico 3.4. Tamaño de los PTs (en Ha. y en %)......	448
Cuadro 3.4. Distribución de superficies en Ha, y número de parcelas en los PTs.....	449
Cuadro 3.5. Los Centros de Empresas e Innovación en España. Características principales. (1992).....	453

Cuadro 3.6 Años de vida y ocupación de los Parques Tecnológicos.....	457
Cuadro 3.7. Empresas instaladas en el período 1993-1996.....	467
Gráfico 3.5. Empresas según parques tecnológicos en 1996.....	467
Cuadro 3.8.1. Concentración de las empresas en los PTs.....	468
Cuadro 3.8.2. Empresas instaladas según tipo de área funcional en 1996....	470
Gráfico 3.6. Tamaño de las empresas según año, en %.....	474
Cuadro 3.9. Distribución de las empresas según tamaño y parque en 1994, 1995 y 1996.....	473
Cuadro 3.10. Origen y tipo de las empresas en los parques tecnológicos..	476
Cuadro 3.11. Evolución del empleo según parque en el período 1993-1996.....	479
Cuadro 3.12. Tamaño medio de los establecimientos según parque.....	480
Cuadro 3.13. Empleo acumulado en los PTs españoles.1996.....	483
Cuadro 3.14. Empleo en los parques tecnológicos según tipo de área funcional,1996.....	486
Cuadro 3.15. Tipo de empleo en los PTs.1996.....	489
Gráfico 3.7. Empleo técnico y en I+D en los PTs españoles.....	490
Cuadro 3.15. Universidades e institutos de investigación vinculados a los PTs.....	496
Gráfico 3.8. Concentración de las empresas y del empleo en los parques tecnológicos, 1996.....	516
Cuadro 3.16. Sectores de actividad seleccionados según parque tecnológico.....	524
Cuadro 3.17. Empresas según actividades y parques tecnológicos. 1996....	527
Gráfico 3.9. Tipo de tecnologías en los PTs.....	531
Gráfico 3.10. Empresas de ingenierías y Servicios Avanzados en los parques.....	533
Gráfico 3.11. Distribución de empresas biotecnológicas según parques.....	536
Gráfico 3.12. Tecnologías de la Información y Comunicación según parques.....	538
Gráfico 3.13. Distribución de las empresas con tecnologías industriales según parques.....	542
Gráfico 3.14. Distribución de las empresas aeroespaciales según parque.....	544
Gráfico 3.15. Especialización de los parques tecnológicos en España.....	553
Figura 3.1. Los parques tecnológicos según el desarrollo tecnológico y la localización.....	554